

GLÁUCIA APARECIDA PRATES

Análise Taxonômica e Anatomia da Madeira de
Espécies de *Piptadenia* e Gêneros Afins.

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre.

CURITIBA
1990

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata GLAUCIA APARECIDA PRATES, sob o título "ANÁLISE TAXONÔMICA E ANATOMIA DA MADEIRA DE ESPÉCIES DE Piptadenia E GÊNEROS AFINS", para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Área de concentração em TECNOLOGIA E UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS, após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de MESTRE EM CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Observação:

O critério de aprovação da Dissertação e Defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas, APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 12 de outubro de 1990

John Alencar
Prof. Dr. Jose Newton Cardoso Marchiori
Primeiro Examinador

Yedo Alquini
Prof. M.Sc. Yedo Alquini
Segundo Examinador

Aracely Vidal Gomes
Prof. M.Sc. Aracely Vidal Gomes
Presidente da Banca



Ao meu pai, avô, irmãos
e sobrinhos.

BIOGRAFIA

GLÁUCIA APARECIDA PRATES, filha de Aluízio da Cruz Prates e Maria Aparecida Borges Prates, nasceu na cidade de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, no dia 8 de julho de 1963.

Realizou o curso primário e ginásial na Escola de primeiro grau " Dona Sinhá Junqueira" em Ribeirão Preto.

Estudou no Colégio Interestadual Industrial " José Martiminiano da Silva", onde concluiu o curso técnico em Edificações.

Em 1982 iniciou o curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Viçosa- Minas Gerais, graduando-se em julho de 1986.

Em 1987 ingressou no Curso de mestrado em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, área de concentração: Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais.

AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, que possibilitou a realização deste na área de concentração: Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais..

A professora orientadora, Professora Aracely Vidal Gomes que esteve sempre disposta à ajudar-me, também estimulando-me , compreendendo-me, demonstrando amizade e carinho..

À Professora Graciela Inês Bolzon de Muñiz , da Universidade Nacional de Santiago del Estero, que de uma maneira muito nobre e com paciência sempre esteve disposta à ajudar-me..

Ao professor Lincoln Lopes Teixeira, pelo carinho e atenção dispensados à mim.

Ao professor Roberto da Silva Ramalho pelo incentivo desde a época de graduação, mostrando-me o caminho da Anatomia da Madeira..

Aos pesquisadores Marli Pires de Amorim Lima e Armando de Mattos Filho, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Ao Professor William Thomaz Wendling , pelo esforço enorme e dedicação em ajudar-me na análise dos dados..

Ao Professor José Newton C. Marchiori, da Universidade Federal de Santa Maria-RS, pelo incentivo e idéias valiosas.

A Solí Maria Dal-Comuni Lima, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório..

Ao IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Museu Paraense Emílio Goeldi , Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Laboratório de Pesquisas Florestais- LPF IBAMA, Museu Botânico Municipi-

pai, pela gentileza em ceder as amostras das espécies estudadas.

Aos colegas de curso, pela companhia agradável e ajuda nos momentos difíceis durante o tempo de estudo nessa Universidade.

Aos meus amigos : Marta, Patrícia, Eugênia, Maria, Augusta, Lourdes, Catique, Fenner, Gumerindo, Flávio Ponzoni, Erich, Lufz Octávio, Ghislaine, Carlitos, Mariesi, Cidinha, Edvã, Marcos, Maria Inês, Janete, Jamir, Mercy, Eli, Heloisa, Acácio, Schuler, Sueli, Fernando, Cristina, Linda, Verônica, Pablo et alli.

Meu especial agradecimento ao meu pai, pelo estímulo, compreensão e amor e meu avô Prisco da Cruz Prates (in memoriam) por desde cedo ter me incentivado à pesquisa e estudos.

A todos os professores, funcionários e amigos que direta ou indiretamente, incentivaram e colaboraram para a realização deste trabalho.

III

SUMÁRIO

PÁGINA

LISTA DE ANEXOS	VI-VII
LISTA DE FIGURAS	VIII-X
LISTA DE QUADROS	XI
LISTA DE MAPAS	XII
RESUMO	XIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 INTERAÇÃO ENTRE A ANATOMIA DA MADEIRA E	
TAXONOMIA	3
2.1.1 TAXONOMIA E IDENTIFICAÇÃO	3
2.1.2 INFLUÊNCIA DO ESTUDO DA MADEIRA NA	
FILOGENIA	7
2.2 LEGUMINOSAE	
2.2.1 CARACTERES GERAIS DA MADEIRA NA FAMÍLIA	12
2.2.2 HISTÓRICO DE PIPTADENIA E GÊNEROS AFINS	15
2.3 METODOLOGIA APLICADA A ANATOMIA DA MADEIRA	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1 LOCAL DE COLETA DAS AMOSTRAS	22
3.2 ESPÉCIE ESTUDADAS	24
3.3 DESCRIÇÃO DA MADEIRA E HISTOMETRIA	25
3.4 PROCESSAMENTO DOS DADOS	26
3.5 ILUSTRAÇÕES	26
3.6 MICROTÉCNICA	27
3.7 ANÁLISE DOS CARACTERES ANATÔMICOS COM RELAÇÃO A	
TAXONOMIA	28
4. DESCRIÇÕES ANATÔNICAS	
4.1 Anadenanthera colubrina (Vell.)Brenan	30
4.2 Anadenanthera falcata (Benth.) Brenan	34

4.3	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	38
4.4	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Brenan	42
4.5	<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burk	46
4.6	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	50
4.7	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Benth.) Brenan	54
4.8	<i>Piptadenia affinis</i> Burkart	57
4.9	<i>Piptadenia cobi</i> Rizz. & Matt	60
4.10	<i>Piptadenia communis</i> Burkart	63
4.11	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Martius) Macbr	65
4.12	<i>Piptadenia obliqua</i> (pers.) Macbr	70
4.13	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth	73
4.14	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (D.C.) Lewis & Lima	77
4.15	<i>Pseudopiptadenia nitida</i> (Benth.) Lewis & Lima	81
4.16	<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (Benth.) Lewis & Lima	85
4.17	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) Lewis & Lima	89
4.18	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) Lewis & Lima	83
5.	Análise dos Gêneros e Espécies através dos Elementos	
	Constituintes do Xilema	97
6.	Chave Dicotômica para Separação das Espécies Estudadas	112
7.	DISCUSSÃO	115
7.1	A Estrutura Anatômica como Auxílio à Taxonomia	115
7.2	Filogenia	124
8.	CONCLUSÕES	127
	SUMMARY	130
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
	ANEXOS 1. Tabelas dos dados histométricos do xilema	
	secundário das 18 espécies estudadas	150
	APÊNDICES 1. Descrição das plantas estudadas	168

LISIA DE ANEXOS

PÁGINA

1.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.....	150
2.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Brenan.....	151
3.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan.....	152
4.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Brenan.....	153
5.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Brenan.....	154
6.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.....	155
7.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadeniastrum africanum</i> (Benth.) Brenan.....	156
8.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadenia affinis</i> Burkart.....	157
9.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadenia cobi</i> Rizz. & Matt.....	158
10.	Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadenia</i>	

<i>communis</i> Burk.	159
11. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Pers.) Macbr.	160
12. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) Macbr.	161
13. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	162
14. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC) Lewis & Lima.	163
15. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Pseudopiptadenia nitida</i> (Benth.) Lewis & Lima.	164
16. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (Benth.) Lewis & Lima.	165
17. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) Lewis & Lima.	166
18. Dados quantitativos do xilema secundário de <i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) Lewis & Lima.	167

VII

LISTA DE FIGURAS.

PÁGINA

1 - FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.....	33
2- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Brenan.....	37
3- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth..) Brenan.....	41
4- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Brenan.....	45
5- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Parapiptadedia excelsa</i> (Griseb.) Brenan.....	49
6- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.....	53
7- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadeniastrum africanum</i> (Benth.) Brenan.....	56
8- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadenia affinis</i> Burkart.....	59
9- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadenia cobi</i> Rizz. & Matt.....	62
10- FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadenia communis</i> Benth.....	65

11-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Martius) Macbride.....	69
12-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) Macbr.....	72
13-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Piptadenia paniculata</i> Benth.....	76
14-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima.....	80
15-	FOTOMICROGRAFIAS DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Pseudopiptadenia nitida</i> (Benth.) Lewis & Lima.....	84
16-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (Benth.) Lewis & Lima.....	88
17-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) Lewis & Lima.....	92
18-	FOTOMICROGRAFIA DO XILEMA SECUNDÁRIO DE <i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) Lewis & Lima.....	96

19 - VALORES MÍNIMO , MÉDIO E MÁXIMO DE FREQUENCIA DE POROS/mm , PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	98
20 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DO DIÂMETRO DE POROS (Im), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	99
21 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO DE ELEMENTOS VASCULARES (Im), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	100
22 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DA FREQUÊNCIA (RAIO/mm), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	104
23 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DA LARGURA DOS RAIOS PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	105
24- FREQUÊNCIA DE LARGURA EM NÚMERO DE CÉLULAS NOS RAIOS (Im), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	106
25 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DA ALTURA DOS RAIOS (um) , PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	107
26 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO DE FIBRAS (Im), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	110
27 - PORCENTAGEM DOS TECIDOS CONSTITUINTES DA MADEIRA DAS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	111

QUADRO 1. HISTÓRICO DA POSIÇÃO TAXONÔMICA DE <i>Piptadenia</i> E GÊNEROS AFINS.....	19
--	----

LISTA DE MAPAS

PÁGINA

MAPA 1. LOCAL DE COLETA DAS AMOSTRAS.....	23
---	----

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo contribuir para o conhecimento anatômico da madeira de 18 espécies de *Piptadenia* e gêneros afins. Foram estudadas as madeiras de *Anadenanthera colubrina*, *A. falcata*, *A. macrocarpa*, *A. peregrina*, *Parapiptadenia excelsa*, *P. rigida*, *Piptadeniastrum africanum*, *Piptadenia affinis*, *P. cobi*, *P. communis*, *P. gonoacantha*, *P. obliqua*, *P. paniculata*, *Pseudopiptadenia contorta*, *P. nitida*, *P. suaveolens*, *P. psilostachya* e *P. warmingii*.

As espécies foram descritas individualmente, incluindo generalidades e estrutura microscópica da madeira.

A estrutura da madeira das 18 espécies foi analisada com relação à taxonomia.

Os resultados obtidos através da observação microscópica, indicaram uma alta heterogeneidade estrutural do xilema, possibilitando uma fácil separação dos gêneros e espécies estudadas.

A pesquisa realizada demonstrou que é possível caracterizar e identificar os gêneros e espécies através da anatomia da madeira.

O estudo da estrutura confirmou a classificação desse complexo *Piptadenia* e gêneros afins feita pelos botânicos, com exceção da reunião de *Pseudopiptadenia nitida* com *P. contorta* em uma só espécie. A presença de canais celulares radiais em *P. nitida* e sua ausência em *P. contorta* é um ponto decisivo na manutenção das duas como espécies separadas.

1. INTRODUÇÃO.

Estudos realizados sobre a família **Leguminosae**, sub-família **Mimosoideae**, indicam que os caracteres vegetativos e florais, nos quais o estudo sistemático de Angiospermae é invariavelmente baseado, nem sempre são suficientes para a caracterização de alguns taxa.

Desta maneira, lança-se mão da análise de frutos e sementes, como auxílio em casos complicados de reconhecimento de gêneros. Observa-se porém, que as descrições morfológicas de frutos e sementes ou são muito amplas a nível de subfamília, ou então, encontram-se em breves descrições de gêneros.

Entre espécies de **Piptadenia** e gêneros afins surgem muitas dúvidas sobre a sistemática, pela semelhança dos caracteres vegetativos ou reprodutivos. Desta maneira, para que se possa diagnosticar com maior precisão, pode-se usar os caracteres anatômicos da madeira dessas espécies; mas algumas discordâncias ocorrem com a classificação e com os agrupamentos resultantes da observação em material botânico, tanto a nível de gênero, como com a sinonímia de espécies.

As espécies de **Piptadenia** e gêneros afins pertencem a um grupo de grande importância na produção de matéria-prima para a indústria madeireira. O valor das mesmas e seu conhecimento para sua utilização tecnológica, tem-se como objetivo então deste trabalho contribuir para o conhecimento e identificação das espécies através do estudo da estrutura de suas madeiras.

Esta identificação é importante pelo fato de auxiliar na distinção entre espécies aparentemente semelhantes quanto aos

caracteres morfológicos, corrigindo assim erros na utilização e comercialização de suas madeiras .

2. REVISÃO DE LITERATURA.

A Anatomia da madeira, sendo um ramo da Botânica que descreve a madeira nos seus constituintes estruturais, promove um melhor aproveitamento da matéria-prima e tem despertado interesse não só dos anatomistas, como também de tecnólogos da madeira e taxonomistas, sendo empregada como um auxílio na classificação e identificação de madeiras.

2.1. INTERAÇÃO ENTRE A ANATOMIA DA MADEIRA E TAXONOMIA.

2.1.1. Taxonomia e Identificação

A Anatomia da madeira, segundo DADSWELL⁵⁹, vem se desenvolvendo e se afirmando nos últimos anos como resultado de pesquisas intensivas. A investigação e identificação com base na estrutura anatômica do lenho, podem ser de grande auxílio na classificação de certos gêneros botânicos incertos, em estudos de arranjo interno de famílias, e na determinação das prováveis afinidades entre famílias botânicas.

O estudo microscópico da madeira tem sido de grande valia na identificação de exsicatas de herbário desprovidas de órgãos reprodutivos. Desta maneira, torna-se possível a identificação de espécimes estéreis em uma determinada família ou gênero.

Os métodos microscópicos são também frequentemente necessários para a identificação de amostras comerciais de madeiras, evitando-se fraudes e substituições.

A pesquisa anatômica completa de grupos é, ainda, extremamente necessária para a identificação de restos paleobotânicos (METCALFE & CHALK ¹¹⁰).

A idéia de se estudar a estrutura interna das plantas como um auxílio para a classificação sistemática é muito antiga e tem sido utilizada com frequência (RECORD ¹²⁶).

Anatomistas da madeira têm observado que algumas espécies agrupadas por taxonomistas algumas vezes mostram similaridades constantes na sua estrutura anatômica, mas outras vezes não apresentam esta mesma constância. A nível de gênero, o xilema secundário normalmente mostra estrutura anatômica homogênea; já, a nível de espécie, apenas algumas vezes o xilema demonstra essa constância, não sendo de grande valor para a classificação e identificação de categorias taxonômicas infra-específicas. As características anatômicas usadas para separar diferentes ordens, famílias e gêneros não são as mesmas. Algumas características, ou combinações delas, que são úteis para posicionar um gênero em uma família, podem não ser úteis para outra família (CHOWDHURY ⁴⁸).

As características anatômicas com considerável valor diagnóstico em uma família não tem necessariamente de valor equivalente em outra. Algumas características variam pelo fato de serem influenciadas marcadamente pelo meio ambiente, como é o caso do número de vasos/mm², comprimento de elementos de vasos e quantidade de parênquima axial. O diâmetro dos vasos, apesar de variar de acordo com a posição na árvore e com as condições de crescimento, é frequentemente considerado de valor para a identificação. Deve ser enfatizado que o comprimento dos elementos de vasos, em comum com outras dimensões de células, varia considera-

velmente dentro de algumas espécies e em porções diferentes da mesma árvore. A distinção entre os muitos tipos de parênquima axial é importante para classificação e identificação de madeiras. A presença de raios exclusivamente unisseriados é outra característica de grande valor para identificação, particularmente como representante de um tipo de estrutura que ocorre esporadicamente e pode nos oferecer uma distinção clara entre gêneros ou espécies. Os vários tipos de raios heterogêneos e homogêneos, células contendo tilos, óleos ou mucilagens, também são de grande valor como ferramenta na distinção (METCALFE & CHALK¹¹⁰). É usual distinguir entre fibras libriformes e fibro-traqueóides, o mais importante na classificação é a presença ou ausência de septos. Outros caracteres como anéis de crescimento, tipos de porosidade, floema incluso, estratificação e canais intercelulares, tanto radiais como verticais, também são de grande valor para identificação e classificação (METCALFE & CHALK¹¹⁰, TITMUSS¹⁴¹).

Em identificação de madeiras é essencial diferenciar entre os caracteres anatômicos constantes e os que são passíveis de variação sob diferentes condições de crescimento; é portanto necessária uma considerável experiência para reconhecer os caracteres de valor diagnóstico de uma determinada madeira, e estimar seu valor como típico da família, gênero ou espécie, pois as pequenas diferenças morfológicas que frequentemente distinguem espécies muito próximas nem sempre se refletem na estrutura de suas madeiras (RENDLE¹²⁹). Para fins comerciais, quando se chega à conclusão que duas ou mais espécies têm praticamente a mesma estrutura anatômica, não é necessária a determinação exata da

espécie, pois passam a ser consideradas como se fossem uma única espécie.

A identificação de uma espécie é possível algumas vezes, somente através das características das estruturas reprodutivas; em muitos casos, contudo, a diversidade estrutural da madeira, associada às variações de cor, peso específico, tipo de grã e figura, proporciona um meio correto de identificação (TITMUSS¹⁴¹).

O principal valor em utilizar a anatomia da madeira na classificação consiste em fornecer uma nova série de caracteres, que podem contribuir para a classificação natural das plantas (VESTAL¹⁴⁶).

Com o passar do tempo, aprimoram-se novas técnicas de identificação através da anatomia da madeira, sendo efetuada através de exames macroscópicos, microscópicos e mais recentemente com microscopia eletrônica de transmissão e de varredura. Com um nível de precisão cada vez maior, os detalhes estruturais tem sido verificados em todas as suas variações.

2.1.2 Influência do Estudo da Anatomia da Madeira na Filogenia.

O estudo de filogenia nas **Angiosperma**, já há algum tempo vem sendo realizado tendo como base estudos anatômicos, obtendo-se notáveis resultados (VESTAL¹⁴⁶). Muitos anatomistas vem ao longo do tempo, realizando pesquisas que iniciaram com BAILEY & TUPPER.⁴ BAILEY⁸ estabeleceu os princípios filogenéticos sobre a provável evolução dos elementos traqueais, desde plantas primitivas até altamente evoluídas. Entretanto, ao mesmo tempo, estas investigações mostraram que a evolução não ocorre sincronizada em diferentes órgãos de uma mesma planta, nem em diferentes elementos de um mesmo tecido. As duas maiores dificuldades no desenvolvimento de sistemas filogenéticos consistem na necessidade de determinar: 1) a direção na qual as mudanças em um dado caráter ou estrutura anatômica, ocorreram ou estão ocorrendo, e 2) se as mudanças são reversíveis (CHEADLE & TUCKER⁴⁶). CHOWDHURY⁴⁸ salienta que é difícil determinar as tendências filogenéticas.

Para McLEAN & IVIMEY-COOK¹⁰⁸, a anatomia e morfologia estão intimamente relacionadas entre si no estudo da evolução das plantas ou filogenia.

As tendências de especialização das células e tecidos das plantas são melhor compreendidas no xilema do que em qualquer outro tecido das plantas vasculares (ESAU⁶⁵⁻⁶⁶), tendo as linhas evolutivas do xilema sido estabelecidas através do estudo comparado das plantas existentes. As plantas vasculares contemporâneas mostram alto grau de especialização em suas células, tecidos e órgãos. Estas variações são úteis para a identificação de madei-

Pesquisas envolvendo o agrupamento taxonômico das famílias com o objetivo de correlacionar a estrutura anatômica do xilema com os sistemas de classificação existentes, levaram a conclusão de que existe um alto grau de correlação entre ambos (HEIMSCH & WETMORE ⁸⁰)..

A especialização dos elementos traqueais associada a evolução das plantas terrestres decorre da separação das funções de condução e sustentação das plantas em tipos celulares distintos BAILEY ⁸)..

Num estágio menos especializado, a sustentação e a condução estão combinadas nos traqueóides. Através da crescente especialização, o lenho evoluiu com elementos de condução, os elementos de vaso, mais eficientes para o transporte do que para a sustentação. Por outro lado, as fibras evoluíram como os elementos principais de sustentação. Assim, dos primitivos traqueóides duas linhas de especialização divergiram, uma em direção aos de elementos de vaso, outra em direção às fibras (ESAU ⁶⁵)..

Os elementos de vasos altamente especializados, são curtos, apresentando um grande diâmetro em relação ao seu comprimento. Elementos de vaso com longos apêndices são mais primitivos que aqueles com paredes terminais transversais..

O tipo de placa de perfuração é um índice mais conveniente da especialização do que o comprimento de elementos de vaso. O tipo mais primitivos é o escalariforme com numerosas barras, evoluindo para placa reticulada e finalmente para a mais evoluída, com perfuração simples (METCALFE & CHALK ¹¹⁰)..

Quanto às pontuações nas paredes de vasos, estas são

em geral escalariformes nos tipos mais primitivos, passando a opostas e finalmente a alternas nas plantas mais evoluídas (BAILEY & TUPPER⁴, FROST⁷³, BAILEY⁷, EAMES⁶³).

A porosidade difusa é condição mais primitiva que porosidade em anel (EAMES⁶³, GILBERT⁷⁴). GILBERT⁷⁴ acrescenta que embora a porosidade em anel represente um elevado grau de especialização, existem divergências à respeito se tal modificação estrutural tem significância evolutiva ou representa apenas uma adaptação ecológica.

O parênquima apotraqueal difuso é considerado como mais primitivo do que os arranjos agregados, em faixas apotraqueais, e os vários tipos paratraqueais (KRIBS⁹³).

CHALK⁴³ salienta que o parênquima axial paratraqueal é característica de madeira de estrutura altamente especializada.

O parênquima paratraqueal é relativamente mais comum nas madeiras com fibras libriiformes e estrutura estratificada; enquanto o apotraqueal encontra-se mais comumente em madeiras com fibro-traqueóides e placas de perfuração escalariformes (CHALK & CHATTAWAY⁴¹). A presença de ambos os tipos de parênquima axial na mesma madeira é raro, e somente se torna comum nos grupos mais avançados, como é o caso da família Leguminosae. CARLQUIST³⁶ considera a ausência de parênquima axial como caráter primitivo.

A evolução dos elementos fibrosos vai de traqueóides, passando a fibrotraqueóides e finalmente a fibras libriiformes. Acompanhando esta evolução, ocorre um decréscimo progressivo no comprimento destes (BAILEY & TUPPER⁴). As fibras libriiformes ocorrem abundantemente em madeiras de Dicotiledôneas, principalmente nas famílias mais especializadas, como Leguminosae

(EAMES & Mac DANIELS)..

Do ponto de vista anatômico, a estrutura radial considerada mais primitiva é de raios heterogêneos, ocorrendo em muitas Angiospermas com madeira relativamente menos primitiva. A sequência evolutiva vai de raio heterogêneo Tipo I, transitório heterogêneo Tipo II e homogêneo Tipo I, para finalmente altamente especializado raio homogêneo Tipo II. A especialização dos raios depende mais do grau de heterogeneidade, do que do seu tamanho dos raios (KRIBS)..

94

As tendências evolutivas especialmente significativas em raios são :

1-redução na largura e altura

2-a eliminação dos raios multisseriados ou de raios unisseriados

3-redução simultânea no tamanho dos raios multisseriados e alargamento dos raios unisseriados, originando pequenos raios multisseriados de tamanho relativamente uniforme (estratificação) e

4-transformação das células eretas a excessivamente procumbentes, resultando nos denominados raios de estrutura homogênea (BARGHOORN JR)..

12

110

56

METCALFE & CHALK e COZZO , afirmaram que as madeiras com células não estratificadas são mais primitivas do que aquelas com estrutura estratificada. CHALK & CHATTAWAY consideram que estratificação pode ser usada como uma indicação forte de um alto grau de especialização.

41

2.2 LEGUMINOSAE

Segundo LAWRENCE⁹⁶, a família **Leguminosae** Adans é constituída por uma grande quantidade de espécies distribuídas em cerca de 650 gêneros, 18.000 espécies, é considerada geologicamente antiga. É encontrada em todos os continentes do planeta, exceto nas regiões ártica e antártica, sendo mais frequente nos trópicos¹²⁴ (POLHILL & HAVEN). Esta família é rica em espécies herbáceas e lenhosas³⁰ (BURKART).

Economicamente ocupa o primeiro lugar, sendo seguida pelas Gramínea. Quanto ao número de espécies ocupa o terceiro¹³ lugar nas folhosas, depois de **Compositae** e **Orquidaceae** (BARROSO).

Esta família está dividida em 3 sub-famílias: **Mimosoideae**, **Caesalpinioideae**, **Faboideae** e **Papilionoideae**, nesta provável sequência evolutiva.

As duas primeiras estão distribuídas em regiões tropicais e sub-tropicais; a terceira ocorre em regiões tropicais à temperadas; é a maior de todas as sub-famílias, contendo cerca de 375 gêneros, e apresenta muita variação quanto à forma, habitat e porte⁵⁸ (CUMBIÉ).

⁵⁷ CRONQUIST considera a família **Leguminosae** como uma nova ordem "Fabales", com 3 famílias: **Mimosaceae**, **Caesalpinaceae** e **Fabaceae** .

³⁰ Segundo BURKART , a elevação das sub-famílias de **Leguminosae** para a categoria de famílias não é adequada, devido à existência de muitas espécies de transição que impossibilitam a delimitação satisfatória das entidades taxonômicas propostas.

Sob o ponto de vista de anatomia da madeira, também não

se verifica uma linha nítida de diferenciação entre as sub-famílias de Leguminosae, sendo igualmente vantajosa a manutenção da unidade da família (RECORD & HESS¹²⁷, SENN¹³³).

Em termos de estudo anatômico e estrutura da madeira, as **Mimosoideae** e **Caesalpinioideae**, são mais homogêneas que as **Papilionoideae**, sendo difícil o estabelecimento de diferenciações entre seus gêneros e tribos (COZZO⁵⁵).

SAUPE*, citado por CUMBIÉ⁵⁸, fez um estudo utilizando a anatomia da madeira para a análise sistemática das sub-famílias e tribos, sendo este o primeiro pesquisador a tratar do assunto, após a publicação por SOLEREDER (em 1908) do livro "Systematic Anatomy of the Dicotyledons".

METCALFE & CHALK¹¹⁰ publicaram um trabalho no qual consideram a estrutura anatômica das madeiras de **Mimosoideae** como a menos evoluída e a de **Papilionoideae** como a mais evoluída da família.

Na opinião de BARETTA-KUIPERS¹¹, a característica de maior utilidade para se relacionar as **Leguminosae** é a estrutura dos raios, conclusão obtida de um extenso estudo sobre todas as tribos das sub-famílias **Mimosoideae** (35 gêneros), **Caesalpinioideae** (85 gêneros) e **Papilionoideae** (68 gêneros).

A estrutura dos raios em **Mimosoideae**, é a mais evoluída dos 3

*SAUPE, A. 1887. Der anatomische Bau des Holzes der Leguminosen und sein systematischer Werth. Flora 70: 259-268, 275-282, 295-316, 322-335.

grupos: os raios são sempre homogêneos, compostos de pequenas células procumbentes, com raios unisseriados tipicamente escassos.

A proporção de gêneros com fibras septadas mostra uma sugestiva redução de *Mimosoideae* para *Papilionoideae*, mas o significado evolutivo desta característica não está bem definido.

BRAZIER²¹ fez um estudo restrito sobre o gênero *Piptadenia*, enquanto REINDERS-GOUWENTAK¹²⁸ analisou a estrutura complexa da madeira de alguns gêneros da América do Sul.

2.2.2 Histórico do Gênero *Piptadenia* e Gêneros Afins.

Segundo RECORD & HESS ¹²⁷ (1944), o gênero *Piptadenia* pertencia à tribo *Piptadenieae*, compreendendo cerca de 80 espécies tropicais, de árvores espinhosas ou inermes e arbustos.

Na América tropical, as madeiras pertencentes ao gênero *Piptadenia* exibem muitas variações na aparência, densidade e certas características anatômicas mas, em geral, pertencem a dois tipos. Um grupo compreendia madeiras muito duras, de coloração avermelhada e poros indistintos sem o uso de lentes. Neste grupo incluem-se *Piptadenia cebil* Gris, *Piptadenia macrocarpa* Benth., *Piptadenia speciosa* Britt & Kill, estudados por RECORD & HESS ¹²⁷. No outro grupo as madeiras são consideravelmente mais leves e de coloração mais clara, possuindo textura grossa; o cerne apresenta coloração rósea ou amarelo-esverdeada, às vezes com um brilho suave. As espécies pertencentes a este grupo são: *Piptadenia communis* Benth., *Piptadenia flava* (Spreng) Benth., *Piptadenia pittieri* Harms e *Piptadenia tocanina* Ducke (RECORD & HESS ¹⁴³).

TORTORELLI (em 1948), fez um estudo com as espécies do gênero *Piptadenia* encontradas na Argentina, por serem de grande importância econômica nesse país e pela facilidade de reprodução tanto natural quanto artificial. Neste trabalho foram feitas observações com as espécies: *Piptadenia rigida* Benth., *Piptadenia excelsa* (Gris.) Lillo e *Piptadenia paraguayensis* (Benth.) Lindm..

Para a observação, o autor usou lentes de 8x de aumento; para os estudos microscópicos usou magnificação de 100x, seguindo a nomenclatura oficial da Associação Internacional de

Anatomistas da Madeira.

⁵⁵
COZZO (em 1948), descreveu como características anatômicas da tribo *Piptadenieae* : porosidade difusa, sem espessamento espiralado nos vasos; parênquima axial vasicêntrico e confluyente, formando faixas; traqueóides ausentes ou raros; raios 3-4-seriados e 1-2-seriados, homogêneos; fibras libriformes; estratificação ausente. Neste trabalho foram feitas observações sobre o gênero *Piptadenia*, com as espécies *Piptadenia excelsa* (Gris.) Lillo, *Piptadenia macrocarpa* Benth., *Piptadenia paraguayensis* (Benth.) Lindm. e *Piptadenia rigida* Benth..

²⁴
Em 1955, BRENAN reclassificou o gênero *Piptadenia* distribuindo as espécies em 8 gêneros distintos: *Piptadenia* Benth. (sensu stricto), *Anadenanthera* Spreng., *Goldmania* Rose ex Micheli, *Newtonia* Baill., *Pityrocarpa* (Benth.) Britton & Rose, *Monoschisma*, *Indopiptadenia* e *Piptadeniastrium*, sendo que na flora brasileira só se encontram os 6 primeiros (BRAZIER ²¹).

²⁵
Ainda em 1955, BRENAN transferiu *Piptadenia nitida*, *Piptadenia psilostachya* e *Piptadenia suaveolens* para o gênero *Newtonia*, no qual até então só constavam espécies africanas.

Ao gênero *Piptadenia* (sensu stricto) ficaram subordinadas apenas *Piptadenia pterosperma* e *Piptadenia rigida*. BRENAN ²⁶ em 1963, devido ao problema de tipificação, reconheceu como válido o nome *Piptadenia* para o gênero *Pityrocarpa*.

Surgiu portanto a necessidade de criar um novo táxon, *Parapiptadenia*, para incluir as espécies *Piptadenia pterosperma* e *Piptadenia rigida*, que passaram a ser denominadas de *Parapiptadenia pterosperma* e *Parapiptadenia rigida*.

³²
BURKART (em 1969), aceitou essa reclassificação, também

confirmada por estudos palinológicos realizados por GUINET, ⁷⁸ subordinando ao novo gênero *Parapiptadenia* mais uma espécie: *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Burkart. ³² BURKART, em 1979, reconheceu para o gênero *Newtonia* mais 2 espécies, *Newtonia glaziovii* e *Newtonia contorta*, colocando as espécies brasileiras na seção *Neonewtonia*.

⁹⁹ LIMA & LIMA, em 1980 chegaram a conclusão que os caracteres morfológicos usados na delimitação dos taxons deveriam ser reescritos e propuseram uma nova modificação de *Parapiptadenia rigida* para *Parapiptadenia rigida* var. *rigida* Lindm. e *Piptadenia zehntneri* para *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M.P. Lima et Lima.

As 15 espécies africanas de *Piptadenia* (sensu stricto) descritas por BAKER ⁹ em 1930, foram colocadas no gênero *Newtonia*, exceto *Piptadenia africana* Hook.f., que foi considerada como *Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan ²⁴ (BRENAN, 1955).

⁹⁹ LIMA & LIMA, em 1980 fizeram pesquisas com os gêneros da tribo *Piptadenieae*: *Piptadenia*, *Pseudopiptadenia* e *Goldmania*, comprovando marcantes afinidades entre eles.

¹⁴⁵ VAZ & LIMA, em 1980 fizeram ainda um acréscimo ao gênero *Parapiptadenia*, passando *Piptadenia blanchetii* Benth. a *Parapiptadenia blanchetii* (Benth.) Vaz et M.P. Lima.

⁹⁷ Em 1981, LEWIS & ELIAS realizaram um novo estudo para a determinação da tribo à qual pertenciam o gênero *Parapiptadenia* e gêneros afins, antes pertencentes à tribo *Piptadenieae* Benth. (1875), chegando à conclusão que deveriam ser colocados na tribo *Mimoseae*, juntamente com a tribo *Anadenanthereae*

Benth. (1942).

As espécies americanas de *Newtonia* foram transferidas para o gênero *Pseudopiptadenia*, que teve este seu número de espécies ampliado, segundo LEWIS & LIMA⁹⁸. As espécies neotrópicas de *Newtonia* diferem das espécies africanas por uma série de caracteres; por outro lado apresentam muitas afinidades com aquelas do gênero *Pseudopiptadenia* (= *Monoschisma*), deste modo o gênero *Newtonia* voltou a ser novamente restrito a espécies africanas.

Desde BENTHAM¹⁴, as espécies do gênero *Piptadenia sensu lato* passaram por muitos estudos e foram classificadas de muitas maneiras, por exemplo, por BRENAN²⁴, BURKART²⁸, LIMA & LIMA⁹⁹, VAZ & LIMA¹⁴⁵, LEWIS & LIMA⁹⁸.

A classificação mais recente para as 18 espécies estudadas é a de LEWIS & LIMA⁹⁸.

a) Gênero *Anadenanthera*

- 1 *Anadenanthera colubrina*
- 2 *Anadenanthera falcata*
- 3 *Anadenanthera macrocarpa*
- 4 *Anadenanthera peregrina*

b) Gênero *Parapiptadenia*:

5. *Parapiptadenia rigida*
6. *Parapiptadenia excelsa*

c) Gênero *Piptadeniastrum*

7. *Piptadeniastrum africanum*

d) Gênero *Piptadenia*

- 8 *Piptadenia affinis*
- 9 *Piptadenia cobi*
- 10 *Piptadenia communis*
- 11 *Piptadenia gonoacantha*
- 12 *Piptadenia obliqua*
- 13 *Piptadenia paniculata*

e) Gênero *Pseudopiptadenia*

- 14 (15) *Pseudopiptadenia contorta* (incluindo *P.*
nitida)
- 16 (17) *Pseudopiptadenia psilostachya* (incluindo *P.*
suaveolens)
- 18 *Pseudopiptadenia warmingii*

O resultado acima foi obtido por LEWIS & LIMA⁹⁸ estudando material de herbário, incluindo frutos e sementes. O propósito desta pesquisa era identificar e caracterizar anatomicamente, os gêneros e espécies do complexo *Piptadenia* e também verificar se, através da anatomia da madeira, seria possível confirmar a classificação feita pelos taxônomos com base no estudo de características botânico-dendrológicas.

No quadro 1 é apresentado um resumo histórico da posição taxonômica das 18 espécies estudadas de *Piptadenia* e gêneros afins.

BENTHAM 1875	BRENAN 1955	BRENAN 1963	BURKART 1969	BURKART 1979	LEWIS & LIMA 1981	LEWIS & LIMA 1989
<u>Piptadenia</u> sensu lato	<u>Anadenanthera</u>	<u>Anadenanthera</u>	<u>Anadenanthera</u>			
	A. colubrina	A. colubrina	A. colubrina			
P. falcata	A. falcata	A. falcata	A. falcata			
P. macrocarpa	A. macrocarpa	A. macrocarpa	A. macrocarpa			
	A. peregrina	A. peregrina	A. peregrina			
	<u>Piptadenia s.s.</u>	<u>Parapiptadenia</u>	<u>Parapiptadenia</u>			
			P. excelsa		P. excelsa	
P. rigida	P. rigida	P. rigida	P. rigida		P. rigida	
	<u>Piptadeniastrum</u>					
P. africana	P. africanum	P. africanum				
	<u>Pityrocarpa A</u>	<u>Piptadenia s.s</u>	<u>Piptadenia s.s</u>			
P. communis						
	<u>Pityrocarpa B</u>		P. affinis			
		P. gonoacantha				
P. paniculata	P. paniculata	P. paniculata				
	<u>Newtonia</u>	<u>Newtonia</u>	<u>Newtonia</u>	<u>Newtonia</u>		<u>Pseudopiptadenia</u>
				Secção Neonewtonia		
				Americanas		
P. nitida	N. nitida	N. contorta	N. contorta	N. contorta - - - - -		P. contorta
P. psilostachya	N. psilostachya	N. nitida	N. nitida	N. nitida - - - - -		
		N. psilostachya	N. psilostachya	N. psilostachya - - - - -		P. psilostachya
		N. suaveolens	N. suaveolens	N. suaveolens - - - - -		
<u>Mimosa</u>						
M. warmingii						P. warmingii
				Newtonia		Newtonia
				(Africana)		
	<u>Monoschisma</u>					
	* <u>Goldmania</u>	* Não foram estudadas				
	* <u>Indopiptadenia</u>					

QUADRO 1. HISTÓRICO DA POSIÇÃO TAXONÔMICA DE Piptadenia e GÊNEROS AFINS.

2.3. Metodologia Aplicada à Anatomia da Madeira.

2.3.1 Normas e Recomendações.

Para a descrição macroscópica e microscópica de madeiras, embora não exista oficialmente uma padronização internacional, de como proceder a descrição seguem-se normalmente as orientações de autores renomados como CHATTAWAY⁴⁴, KRIBS⁹³, METCALFE & CHALK¹¹⁰, TORTORELLI e COZZO¹⁴³ entre outros.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), tentou normalizar a sequência de observações das características anatômicas macroscópicas e microscópicas. Suas recomendações foram aprovadas em 1973 pela COPANT (COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS).

Os trabalhos desenvolvidos no Brasil e principalmente no Laboratório de Anatomia de Madeiras do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná (TEIXEIRA¹³⁷, GOMES et alii⁷⁵, BURGER²⁷, MARCHIORI¹⁰⁶, BOLZON¹⁹, BOTOSSO²⁰, etc.) sempre seguiram as normas acima.

Estas normas definem números fixos de medições para certos caracteres, enquanto que para outros o número de medições deve ser determinado segundo critérios estatísticos. O contínuo uso destas recomendações de normas, no entanto, quando comparado com trabalhos europeus (BAAS¹, WELLE¹⁴⁹, VLIET¹⁴⁸, OEVER¹¹⁴ et alii, etc.) mostrou que o modelo seguido apresentava falhas de detalhamento que impossibilitavam algumas vezes sua utilização.

Segundo BOLZON¹⁹, as descrições macro e microscópicas devem ser unidas em uma apenas, a fim de não torná-las repetiti-

vas. A análise de seu trabalho mostrou que o número de medições usualmente realizadas para cada característica era superior ao necessário para alcançar a precisão requerida pela recomendação da COPANT 30:1-019.

3. MATERIAL E MÉTODOS

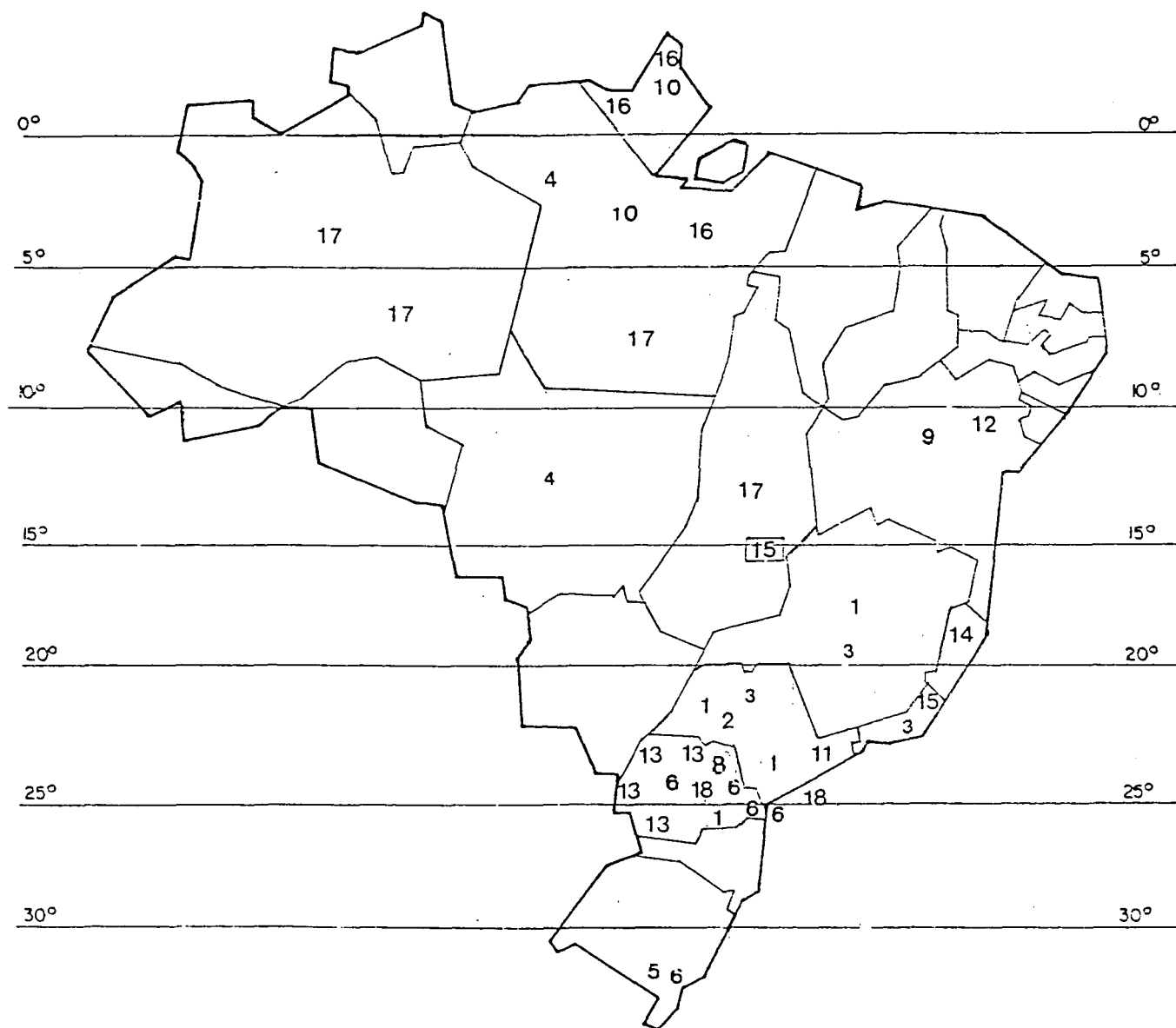
3.1 Local da Coleta de Amostras.

O material estudado neste trabalho foi enviado por vários órgãos de pesquisa, tais como: IPT-SP, Museu Paraense Emílio Goeldi (Dr. Pedro Lisboa), Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Dr. Armando de Mattos Filho), Xiloteca do Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná, Museu Botânico Municipal - Curitiba-PR (Dr. Gerdt Hatschbach) e IBAMA-LPF (Dra. Vera Coradin) e Herbário do Laboratório de Dendrologia da UFPR (Prof. Carlos Vellozo Roderjan).

O local da coleta das espécies arbóreas varia ao longo do país, nas mais variadas vegetações e condições climáticas, sendo também recebidas amostras da Argentina e continente africano.

Podemos observar sua distribuição geográfica através do Mapa 1.

A amostragem para algumas espécies chegou a contar com várias repetições, outras com menor número. Algumas espécies estão representadas por amostras procedentes de distintas latitudes, habitats e climas; outras não possuem esta variabilidade ecológica.



MAPA 1. LOCAL DE COLETA DAS AMOSTRAS.

Anadenanthera

- 1 -A.colubrina
- 2 -A.falcata
- 3 -A.macrocarpa

4 -A.peregrina Parapiptadenia

- 5 -P.excelsa

6 -P.rigida Piptadenia

- 8 -P.affinis
- 9 -P.cobi

- 10 -P.communis
- 11- P.gonoacantha

- 12- P.obliqua

13 -P.paniculata Pseudopiptadenia

- 14 -P.contorta
- 15 -P.nitida
- 16 -P.psilostachya
- 17 -P.suaveolens
- 18 -P.warmingii

3. Espécies Estudadas

As espécies estudadas passaram por muitos estudos anteriores e sua taxonomia variou muito durante este século; os nomes científicos citados aqui, são os nomes mais atualizados de cada espécie.

Nome científico	Nome vulgar
1-Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Jurema preta
2-Anadenanthera falcata (Benth.) Brenan	angico do cerrado
3-Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan	angico mama de porco
4-Anadenanthera peregrina (L.) Brenan	paricã
5-Parapiptadenia excelsa (Griseb.) Burk.	angico branco
6-Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	angico
7-Piptadeniastrum africanum (Benth.) Brenan	dabema
8-Piptadenia affinis Burk.	vamos juntos
9-Piptadenia cobi Rizz & Matt.	cobi
10-Piptadenia communis Benth.	angico
11-Piptadenia gonoacantha (Martius) Macbr.	pau-jacaré
12-Piptadenia obliqua (Pers.) Macbr.	angico de bezerro
13-Piptadenia paniculata Benth.	angico
*14-Pseudopiptadenia contorta Benth.) Lewis & Lima	cobi
*15-Pseudopiptadenia nitida (Benth.) Lewis & Lima	cambuí vinhático
**16-Pseudopiptadenia psilostachia (DC.) Lewis & Lima	timborana
**17-Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) Lewis & Lima	timborana faveira de folha fina
18-Pseudopiptadenia warmingii (Harms) Lewis & Lima	angico, cauvi

Obs.: Esta pesquisa não inclui os gêneros *Goldmania*, *Newtonia* e *Indopiptadenia*, por não terem sido conseguidas amostras de madeiras dos mesmos.

*-Espécies reunidas em *Pseudopiptadenia contorta* segundo Lewis & Lima (1989).

**-Espécies reunidas em *Pseudopiptadenia psilostachya* segundo Lewis & Lima (1989).

3.1.1. Descrições da madeira e histometria.

Foram feitas somente descrições microscópicas, segundo as recomendações de BOLZON¹⁹. A mensuração dos elementos celulares individuais seguiu as recomendações 30:1-019 da COPANT¹⁹, com as alterações introduzidas por BOLZON¹⁹, e a lista de características microscópicas para identificações da madeira (IAWA⁸⁸).

Os dados quantitativos foram obtidos através de um aparelho analisador de imagem e microcomputador Videoplan (marca Kontron), onde a imagem microscópica, com a magnificação desejada, é projetada por um microprojektor Pictoval sobre uma placa magnetizada. Determinaram-se as dimensões dos elementos celulares, com o auxílio de uma caneta magnetizada ou aparelho, à medida que se circunscreve a imagem da célula projetada sobre a placa. As informações histométricas aparecem instantaneamente na tela do monitor que é acoplado ao microcomputador, podendo ser impressas imediatamente pela impressora que faz parte do conjunto.

Também foram realizadas algumas medições diretas com microscópio binocular Carl Zeiss, usando-se escala micrométrica.

Os valores percentuais de cada tipo de tecido constituinte da madeira foram obtidos através de um microscópio com ocular de escala graduada e um aparelho elétrico de contagem, marca Leucodiff 1050.

3.4 - Processamento dos dados

Os dados quantitativos foram analisados obtendo-se valores estatísticos básicos, como: valores mínimos, máximos, médios, variância, erro padrão e coeficiente de variação. Foi realizada uma análise de variância dentro das repetições de cada espécie.

Para o comprimento de elementos vasculares, comprimento de fibras, altura de raios unisseriados e multisseriados em micra e em número de células e porcentagem dos diferentes tecidos, os valores obtidos para cada espécie foram estratificados em diferentes classes, de acordo com intervalos estabelecidos pela Norma COPANT. Os valores obtidos para algumas destas características mostraram utilidade na identificação de espécies e, por este motivo, foram representados em histogramas.

3.5 - Ilustrações.

Para as fotomicrografias foi utilizado um fotomicroscópio Carl Zeiss. Usou-se filme tipo Kodak-Panatomic X, Asa 32. As ampliações foram feitas em papel fotográfico Kodak, Kodabromid F3.

3. Microtécnica.

As amostras de madeira destinadas à obtenção das secções histológicas não foram coletadas pessoalmente e sim recebidas de diferentes instituições.

Destas amostras foram retirados blocos devidamente orientados nos planos de corte transversal, longitudinal tangencial e radial. Os blocos sofreram fervura em água para amolecimento.

Os cortes anatômicos foram feitos com um micrótomo de deslizamento modelo Spencer AO número 860, com espessura variando de 18 a 24 micras. Foi utilizado um método de dupla coloração, com safranina e azul de astra (DUJARDIN⁶²). Posteriormente os cortes anatômicos passaram por desidratação em série alcoólica, na sequência :álcool 70%, 96% e álcool absoluto. Após, foram conservados em xilol e montadas em lâminas com "Entellan".

A maceração dos tecidos foi obtida utilizando-se o método de Jeffrey (FREUND⁶⁷): solução aquosa de ácido nítrico e ácido crômico a 10%, na proporção de 1:1. O corante utilizado foi safranina. A desidratação e a montagem obedeceram o mesmo processo citado anteriormente para preparação das lâminas dos cortes anatômicos.

Após obtidas as descrições anatômicas das 18 espécies, foi feita uma comparação com as observações relatadas na literatura (BAKER⁹, BENTHAM¹⁵, BURKART²⁸, GUINET⁷⁸, LIMA & LIMA⁹⁹, LEWIS & ELIAS⁹⁷, RECORD & HESS¹²⁷, VAZ & LIMA¹⁴⁵, TORTORELLI¹⁴³ e COZZO⁵⁵).

4. DESCRIÇÕES ANATÔMICAS.

Foram descritos somente os aspectos anatômicos microscópicos das madeiras de espécies do complexo *Piptadenia*, com base nos caracteres quantitativos e qualitativos dos elementos constituintes do xilema secundário.

4.1 *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.

Mimosa colubrina (Vell.); Fl. Flumin. 11, t.16 (1853).

Piptadenia colubrina (Vell.) Benth. in Hook. Journ. Bot.

4, 341 (1841).

Amostras analisadas:

UFPR 1329 (IPT 1763) Proc: Parque do Estado- E. de
São Paulo- Inst. de Botânica .Remetente: Dr. Hoehne
- 59 (Herbário)

UFPR 1278 (IPT 4568) Proc: Parque de Botânica ,SP.
Remetente: Instituto de Botânica - H- 59 (J.B.)

UFPR 1668 Proc.: Curitiba-PR. Col.: Paulo Ernani Rama-
lho Carvalho. Det.: Glaucia A. Prates

Generalidades:

"Nomes comuns: " angico côco", " angico escuro",
"curupay".

Distribuição geográfica : Rio de Janeiro, São Paulo,
Goiás e Paraná.

Utilidades: madeira resistente ao tempo , usada em
construções civis e navais, obras de marcenaria, mobílias,
embarcações, postes, obras expostas; possui ainda propriedades
medicinais. Fornece resina semelhante à goma arábica empregada em
xaropes e preservativos"(RIZZINI).

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento distintos.

Vasos: Constituem cerca de 12 % do volume total da madeira ; 7-16-33 poros/mm², porosidade difusa ; vasos solitários, múltiplos radiais de 2-4 poros e racemiformes de até 10 poros; na maioria distribuídos por todo o anel de crescimento; elementos de vaso com 50-295-510 µm de comprimento; 31-96-171 µm de diâmetro tangencial. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (5-7-12 µm), ornamentadas; pontuações parênquimo-vasculares e raio-vasculares semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial: Constitui cerca de 8 % do volume total; paratraqueal vasicêntrico e apotraqueal marginal de 1-2 camadas; seriado ; séries com 217-290-495 µm de comprimento e 20-28-35 µm de diâmetro tangencial; com 2-3 células por série . Monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em câmaras, em séries verticais de até cerca de 30 câmaras, principalmente no parênquima marginal.

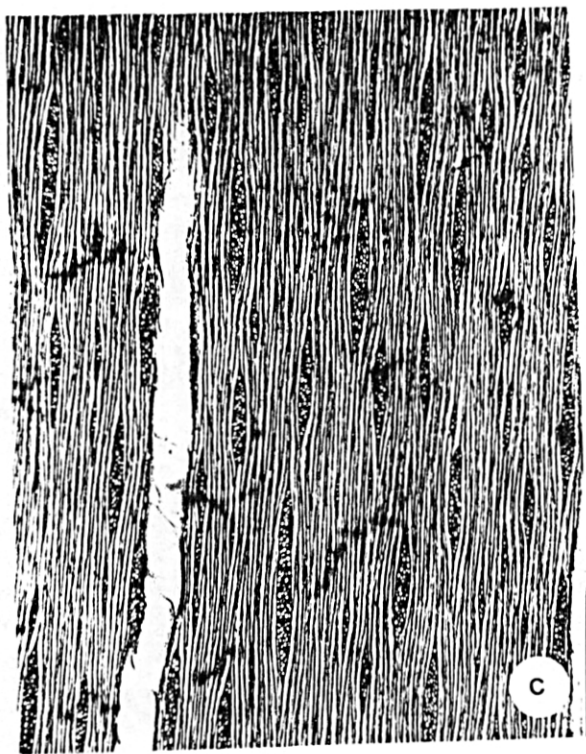
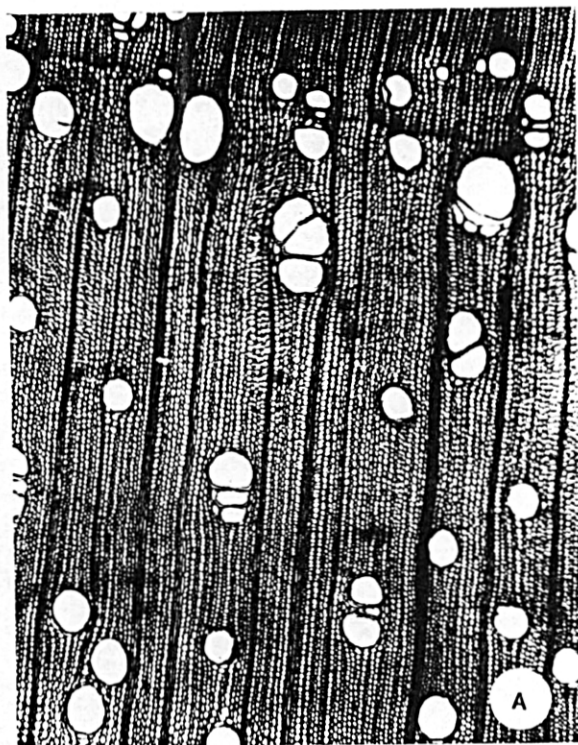
Raios: Constituem cerca de 15 % do volume total; 3-6-9 raios/mm; na maioria multisseriados com 2-4-7 células (5-29-49 µm) de largura, com 50-224-510 µm de altura; homogêneos; quando unisseriados 30-90-260 µm de altura e 5-15-30 µm de largura.

Fibras: Tecido muito abundante, ocupando cerca de 65% do volume total; não septadas, libriiformes ; de 380-975-1680 µm

de comprimento ; 7-17-35 μm de diâmetro tangencial, .
paredes moderadamente espessas de 3-8-9 μm

Figura 1. *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.

A. Secção transversal, 50 X; Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X. D. Secção tangencial, mostrando parênquima apotraqueal marginal cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio, 400 X.



4.2 *Anadenanthera falcata* (Benth.) Brenan.

Piptadenia falcata Benth. in Hook. Journ. Bot. 4, 341 (1841).

Amostra analisada:

UFPR 1414 (Jardim Bot. RJ 3638) Col.: A. Mattos Filho e C. T. Rizzini. Proc.: São Paulo, Mogi-Guaçu, Fazenda Campininha Det.: C. T. Rizzini.

Generalidades:

Nome comum: "cambuim-ferro".

Distribuição geográfica e habitat: espécie característica do cerrado de Minas Gerais ao Paraná; comum nos cerrados de São Paulo e Paraná, mais rara nas matas secas e cerrados mineiros.

Utilidades: extração de tanino destinado a curtumes."

(RIZZINI¹³⁰)

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento fracamente delimitados, sendo identificados pelo parênquima marginal terminal constituído em geral por apenas 1-2 camadas de células não cristalíferas.

Vasos: Constituem cerca de 18 % do volume total; 7-12-22

poros/mm²; porosidade difusa; vasos solitários na maioria, múltiplos radiais curtos (2-4 poros), racemiformes (3-4 vasos) em menor quantidade; linhas vasculares irre-

gulares , onduladas, com vasos geniculados. Elementos vasculares com diâmetro tangencial de 30-89-150 μm e 100-130-210 μm de comprimento, com ou sem apêndices em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples, em posição transversal. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (5-7-10 μm), ornamentada; pontuações raio-vasculares e parênquima-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

Parênquima axial: Constitui cerca de 22 % do volume total; tipicamente paratraqueal, aliforme e confluyente formando faixas diagonais interrompidas , às vezes não envolvendo totalmente os vasos; também apotraqueal difuso escasso e marginal, em até 2 camadas, delimitando anel de crescimento. Seriado , séries com 360-520-750 μm (5-7 células) de altura e 12-20-27 μm de diâmetro tangencial. Monocristais e maclas de oxalato de cálcio, em séries verticais de 8-16 câmaras, no parênquima apotraqueal difuso e no paratraqueal, principalmente onde este está em contacto com fibras.

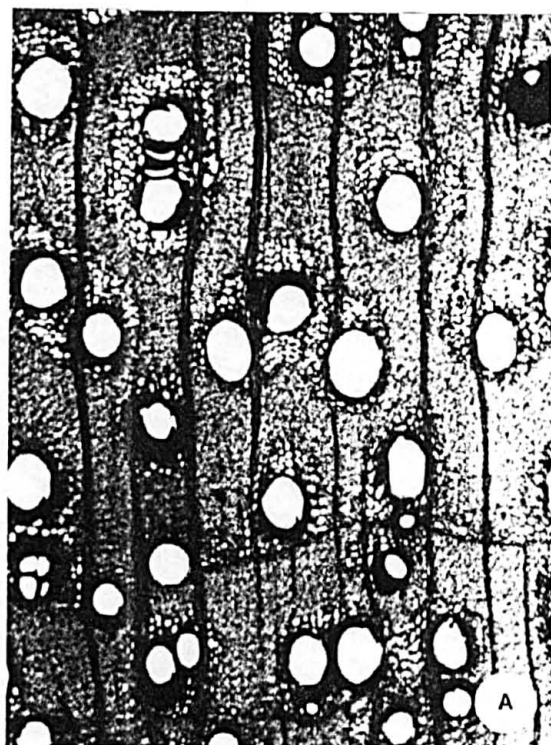
Raios: Constituem cerca de 17 % do volume total da madeira ; 4-6-7 raios/mm; raios unisseriados escassos, de 40-60-140 μm de altura e 10-20-30 μm de largura; multisseriados em maior quantidade, de 2-5 células (30-60-110 μm) de largura e 110-205-300 μm de altura.

Fibras: Constituem cerca de 43 % do volume total; libriformes, não septadas; com pontuações diminutas; de 800-1200-1700

μm de comprimento, 10-13-18 μm de diâmetro tangencial e de paredes espessas com 1-6-9 μm .

Figura 2. *Anadenanthera falcata* (Benth.) Brenan

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X.



4.3 *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.

Piptadenia macrocarpa Benth. in Hook. Journ. Bot. 4, 341
(1841).

Amostras analisadas:

UFPR 1331 (IPT 5822) Proc.: Coleção Dra. Luiza.

UFPR 1420 (Jardim Bot. RJ 1685) Col.: Melo Barreto.
Proc.: Tombos- MG.

UFPR 1426 (Jardim Bot. RJ 1588)

Generalidades:

Nomes comuns: "cebil colorado", "curupay" (Argentina),
"angico mama de porco", "angico preto", "angico bravo", "angico
rajado", "guarapiraca".

Distribuição geográfica e habitat: abrange a área de
Maranhão à São Paulo, incluindo o nordeste (caatinga) e o Brasil
central (cerrado e matas secas), atingindo também a floresta
atlântica baixo-montana, serra da Mantiqueira; norte da Argenti-
na, Paraguai, Perú e Bolívia.

"Utilidades: espécie usada para empregos rurais,
a construção naval; fornece lenha e carvão de boa qualidade; a
casca possui 15-20% de tanino" (RIZZINI¹³⁰).

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento distintos.

Vasos: Constituem cerca de 16 % do volume total, 12-18-20 poros/mm², porosidade difusa; vasos na maioria solitários, também em múltiplos radiais de 2-4 poros e racemiformes de 3-5 poros; diâmetro tangencial de 40-80-170 µm; elementos vasculares de 280-400-450 µm de comprimento; apêndices ausentes ou presentes em uma ou ambas as extremidades. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (2-5-7 µm), ornamentadas; pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

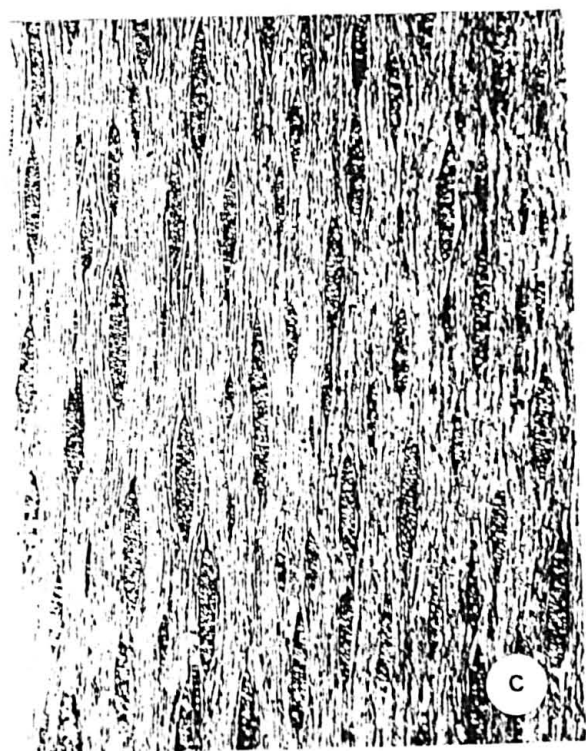
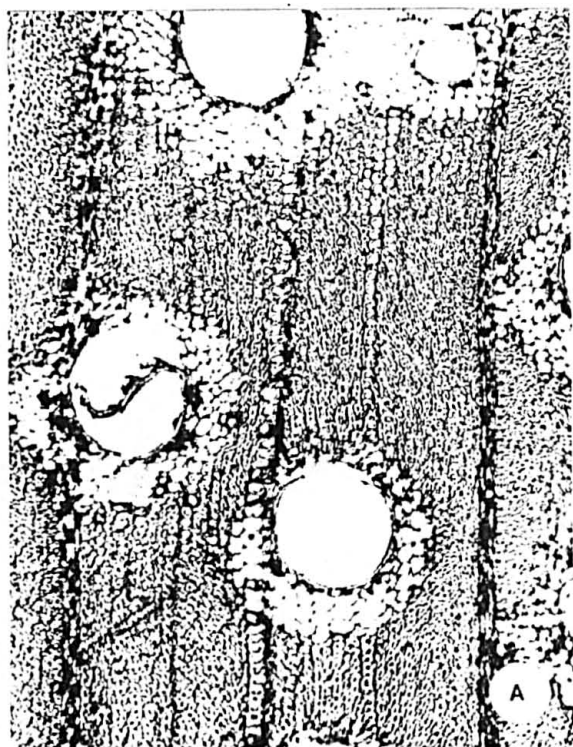
Parênquima axial: Constitui cerca de 20 % do volume total da madeira; do tipo paratraqueal, vasicêntrico, levemente aliforme até curto-confluente; seriado; séries com 400-500-550 µm de altura e 18-20-40 µm de diâmetro; também com parênquima apotraqueal difuso escasso no meio das fibras; monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em câmaras em séries verticais muito frequentes no parênquima axial, tanto no apotraqueal como na periferia do paratraqueal, onde este está em contacto com as fibras.

Raios: Constituem cerca de 14 % do volume total; homogêneos, 6-7-8 raios/mm, predominantemente trisseriados e multisseriados de até 6 células de largura, raramente bisseriados e unisseriados; de 15-42-85 µm de largura e 100-300-480 µm de altura.

Fibras: Tecido que constitui cerca de 50% do volume total; librí-
formes, não septadas, de 1040-1400-1800 μm de comprimento,
7-15-20 μm de diâmetro; parede espessa de 1-3-5 μm .

Figura 3. *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.

A. Secção transversal, 200 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X; D. Secção tangencial mostrando parênquima apotraqueal difuso cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio em câmaras, 200 X.



4.4 *Anadenanthera peregrina* (L.) Brenan.

Mimosa peregrina L., Sp. Pl. 520 (1733).

Piptadenia peregrina (L.) Benth. in Hook. Journ. Bot. 4, 340 (1841).

Niopa peregrina (L.) Britton et Rose in Addisonia, 12, 37 (1927); N. Amer. Fl. 23, 189 (1928).

Amostras analisadas:

UFPR 1419 (Jardim Bot. RJ 2455) Col.: Capucho (IAN) Proc.: Pará, Fordlândia.

UFPR 1605 (Museu Emilio Goeldi 4335) Proc.: Mato Grosso, Chapada dos Guimarães, Cachoeirinha. Col.: P. Lisboa, L. Carreira & M.G. da Silva, 3086.

Generalidades:

Nome comum: "paricá".

Distribuição geográfica e habitat: Antilhas e Amazônia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, em matas, campos altos e cerrado.

"Utilidades: a madeira é estimada; as cascas são consideradas ótimas para curtir couros" (RIZZINI¹³⁰).

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento pouco distintos, evidenciados por uma estreita faixa de parênquima apotraqueal marginal.

Vasos: Constituem cerca de 20 % do volume total; porosidade difusa; 8-14-23 poros/mm²; solitários, múltiplos radiais (2-4 poros), racemiformes (2-5 poros pequenos); diâmetro tangencial 55-106-140 µm; elementos vasculares de 170-253-410 µm de comprimento, com ou sem apêndices em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (5-6-7 µm), ovais, ornamentadas; pontuações raio-vasculares e parênquimo-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

Parênquima axial: Constitui cerca de 16 % do volume total; tipicamente paratraqueal vasicêntrico, aliforme, curto-confluente em faixas diagonais; também com parênquima apotraqueal marginal terminal, em estreita faixa que delimita o anel de crescimento; parênquima seriado, de 2-4 células por série; séries com 52-107-190 µm de altura e 15-26-38 µm de diâmetro tangencial. Monocristais romboédricos de oxalato de cálcio presentes em séries verticais de 10-18 câmaras, especialmente no parênquima paratraqueal em contacto com as fibras.

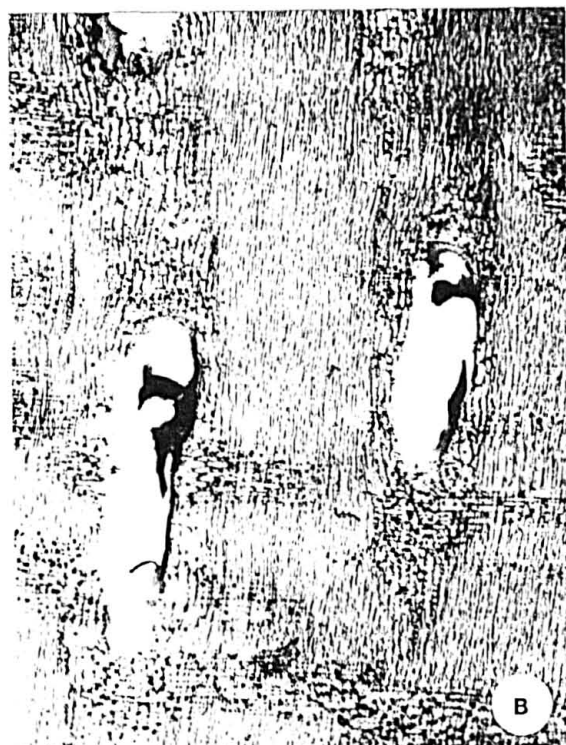
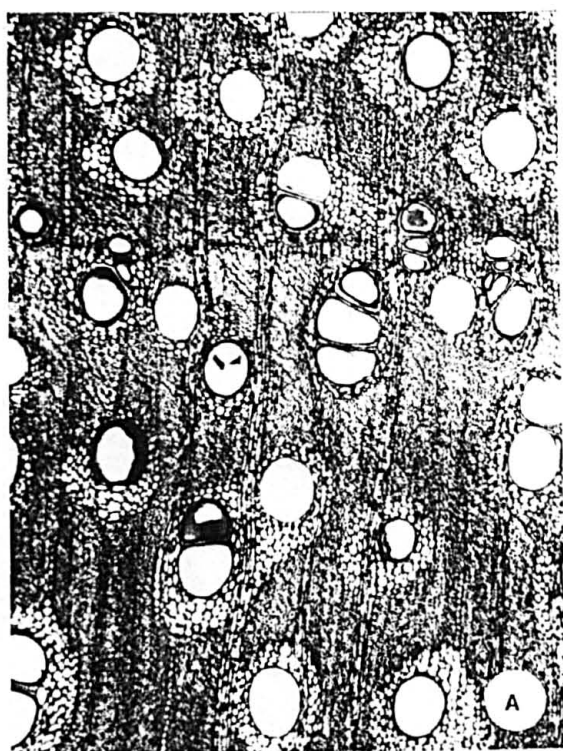
Raios: Constituem cerca de 21 % do volume total; 4-6-7 raios/mm; homogêneos; unisseriados escassos, de 30-78-130

μm de altura e 7-14-17 μm de largura. Raios multisseriados, desde parcialmente bisseriados a multisseriados de 7 células, com 120-375-860 μm de altura, 25-53-80 μm (2-4-7 células) de largura.

Fibras: Constituem cerca de 43 % do volume total; não septadas; libriformes, pontuações diminutas simples; de 920-1230-1680 μm de comprimento, 5-12-20 μm de diâmetro tangencial, paredes moderadamente espessas (1-2-3 μm).

Figura 4. *Anadenanthera peregrina* (L.) Brenan.

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50; C. Secção tangencial, 50 X; D. Secção radial mostrando parênquima paratraqueal cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio em câmaras, 200 X.



4.5 *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Burk.

Piptadenia communis Benth. var. *excelsa* Grisebach, Symbol. ad Floram Argent. Abhandl. Kgl. Ges. Wissensch. Goett. 24:121. 1879.

Piptadenia excelsa (Griseb.) Lillo, en Lillo y Venturi. Contrib. Conoc. Arb. Argent.: 48. 1910; Lillo, Segunda Contrib. Conoc. Arb. Argent.: 30. 1917. -Burkart, Las Legumin. Arg. edic. 2: 144. 1952.

Amostras analisadas:

UFPR 1427 (Jardim Bot. RJ 3572) Proc.: Rio Grande do Sul, Cachoeira.

Generalidades:

Nomes comuns: "horco cebil", "cebil blanco" (Argentina); "angico branco".

Distribuição geográfica e habitat: Selva Tucumano-Boliviana baixo montana, até os 800 metros de altitude aproximadamente. No Brasil, na região sul (Rio Grande do Sul).

"Utilidades: empregos rurais, construção naval, lenha carvão; a casca contém tanino" (RIZZINI¹³⁰).

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento distintos, evidenciados por uma camada de parênquima apotraqueal marginal, frequentemente cristálífero.

Vasos: Constituem cerca de 16 % do volume total, porosidade difusa; 12-16-21 poros/mm², poros na grande maioria solitários e múltiplos radiais curtos de 2-3, ocasionalmente 4-5 poros. Elementos vasculares de 190-290-410 µm de comprimento, 25-80-132 µm de diâmetro tangencial; com apêndices vasculares em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares pequenas (5-5-7 µm), alternas, ornamentadas, ovais; pontuações raio-vasculares e parenquimo-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

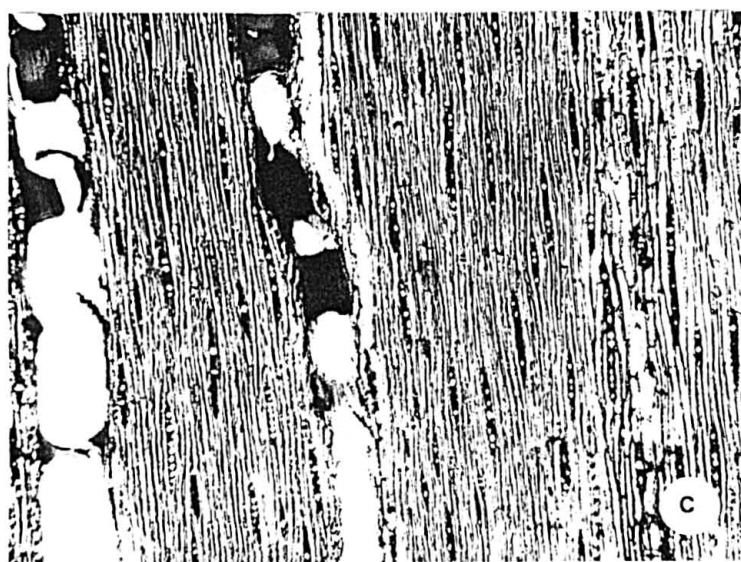
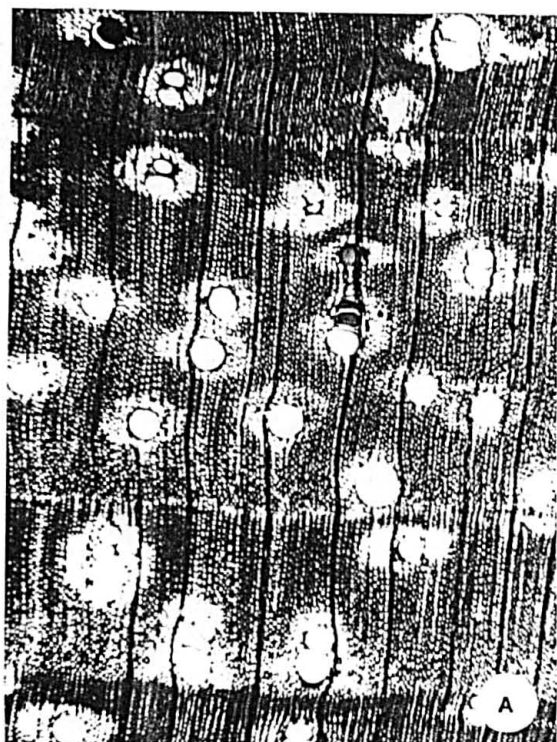
Parênquima axial: Constitui cerca de 25 % do volume total, paratraqueal vasicêntrico, aliforme até curto-confluente de 3-6 camadas de células, às vezes com tendência a disposição unilateral abaxial; também com parênquima axial apotraqueal difuso, em geral cristálífero, e apotraqueal marginal, que delimita os anéis de crescimento. Seriados; séries com 250-300-340 µm (2-3 células) de altura. Monocristais e maclas de oxalato de cálcio em câmaras em séries verticais, presentes principalmente no parênquima apotraqueal.

Raios: Constituem cerca de 12 % do volume total, 5-7-9 raios/mm; homogêneos; parcialmente bisseriados, com 90-170-260 μm de altura, 17-21-27 μm de largura; em maior proporção unisseriados, com 50-125-260 μm de altura e 12-15-20 μm de largura; raramente trisseriados.

Fibras: Ocupam cerca de 47 % do volume total; não septadas, libriformes; com 1240-1390-1680 μm de comprimento e 5-12-17 μm de diâmetro tangencial, de parede moderadamente espessa (2-5-12 μm).

Figura 5. *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Burker.

A. Sección transversal, 50 X; B. Sección radial, 200 X; C. Sección tangencial, 200 X.



4.6 *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan.

Acacia angico Martius. Syst. Mat. Medic. Veget. Brasil: 53. 1843.

Piptadenia rigida Benth. Hook. Journ. Bot. 4: 338. 1841.
e Martius, Flora Bras. 15(2): 278. 1876.

Amostras analisadas:

UFPR 1336 (IPT-RS 7336) Proc.: IPT- Rio Grande do Sul,
UFPR 1402 .Proc.: Monte Alegre-PR.
UFPR 1610 .Proc.: Serra do Mar-PR
UFPR 1382. Proc.: Serra do Mar-PR

Generalidades:

Nomes comuns: "anchico colorado", "curupay-ra" ou "curupay-na" (Argentina), "angico vermelho", "angico", "angico verdadeiro", "angico cedro", "paricã".

Distribuição geográfica e habitat: Brasil (São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Argentina, Paraguai e Uruguai" (INOUE⁸⁷ et al.)

" Utilidades: obras expostas como vigas para pontes, aplicações rurais, devido à sua dureza e durabilidade. Lenha e carvão de ótima qualidade, a casca contém tanino" (CANDIDO &
40
GOMES) .

Descrição da Madeira.

Vasos: Constituem cerca de 17 % do volume total, porosidade difusa; 6-10-12 poros/mm²; solitários, múltiplos radiais e racemiformes de até 3-6 poros; elementos vasculares de 110-225-400 µm de comprimento e de 18-59-173 µm de diâmetro tangencial. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares alternas, pequenas de 5-6-7 µm, ornamentadas; pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhante em forma e tamanho as intervasculares.

Parênquima axial: Constitui cerca de 18 % do volume total; paratraqueal vasicêntrico, aliforme, confluyente em curtas faixas oblíquas ou horizontais; apotraqueal marginal e difuso seriado, séries com 137-277-412 µm (5-6 células de altura e 12-30-142 µm de largura. Monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em câmaras, muito abundantes, especialmente no parênquima apotraqueal.

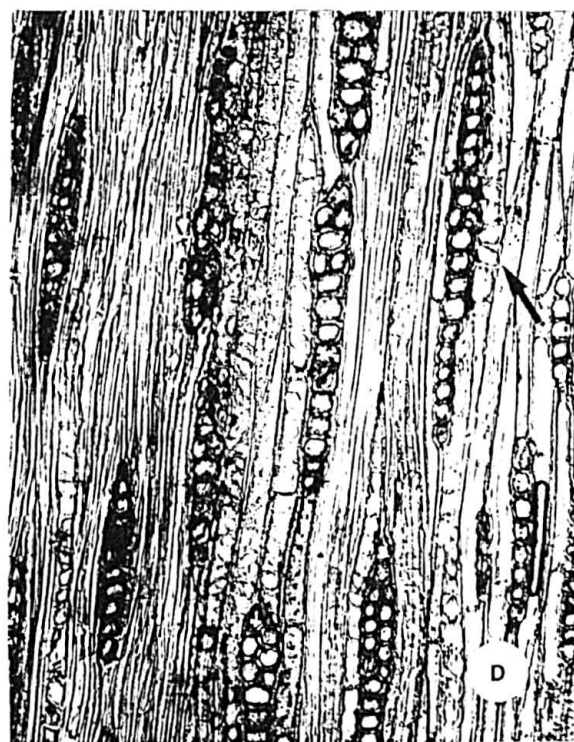
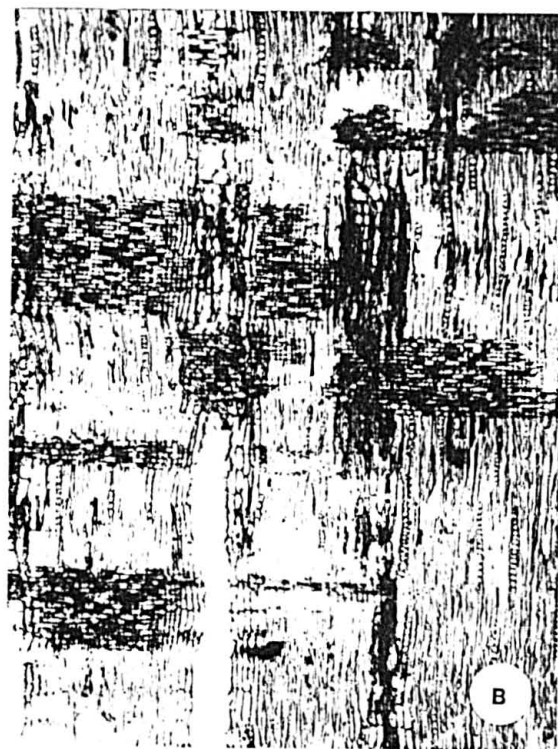
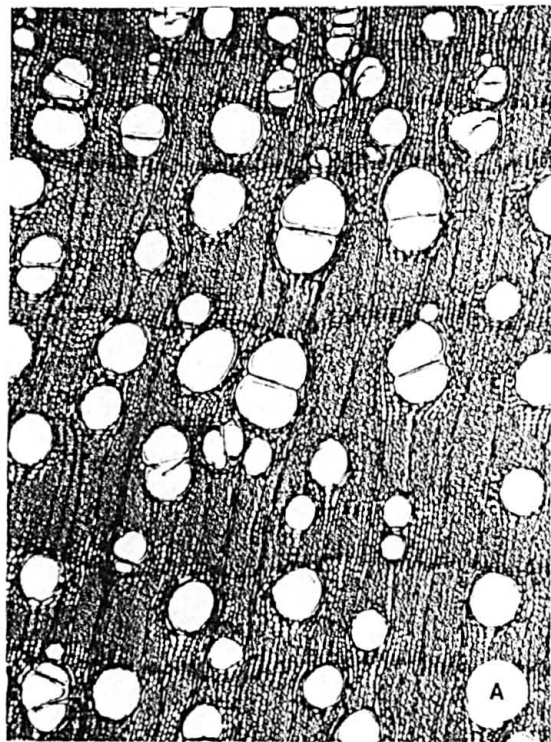
Raios: Constituem cerca de 12 % do volume total, 6-9-13 raios/mm; homogêneos; unisseriados com 40-113-230 µm de altura e 12-20-22 µm de largura; multisseriados em menor proporção, de 2-4 células de largura, muito raramente mais de 3 células de largura; com 70-178-300 µm de altura e 24-35-47 µm de largura.

Fibras: Constituem cerca de 53 % do volume total; libriformes, com pontuações simples, escassas e diminutas; não septadas; de 800-1306-1880 µm de comprimento, 7-16-27 µm de

diâmetro tangencial; paredes medianamente espessas de 5-6-
7 μm .

Figura 6. *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan.

A. Seção transversal, 50 X; B. Seção radial, 50 X; C. Seção tangencial, 50 X. D. Seção tangencial, mostrando parênquima apotraqueal marginal cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio em câmaras (setas), e raios uni- e bisseriados, 200 X.



4.7 *Piptadeniastrum africanum* (Benth.) Brenan.

Piptadenia africana Hook. f., Nig. Fl. 330 (1849).

Amostras analisadas:

UFPR 1337 (IPT 17741) Proc.: Centre Technique Forestier Tropical . CTFT Pierre Detienne- França.

UFPR 1386 . Proc.: Nigéria, Delta do Rio Niger, Sapele, África.

Generalidades:

Nomes vulgares: "dahoma" (Ghana), " agboin" e eknimi (Nigéria), "dabema (território da África francesa ocidental).

Distribuição geográfica : larga distribuição no continente africano, da serra Leoa no oeste passando pela África central à Uganda.

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento distintos.

Vasos: Constituem cerca de 21 % do volume total; porosidade difusa; 2-4-5 poros/mm²; na maioria solitários, mais raramente agrupamentos radiais de 2-3 poros e racemiformes de 3-5 poros; elementos vasculares de 50-436-810 μ m de comprimento e 44-197-334 μ m de diâmetro tangencial, sem apêndices ou com apêndice mais comumente em uma extremi-

dade . Placas de perfuração simples. Pontuações inter-vasculares pequenas (2-6-10 μm), alternas, ornamentadas; pontuações parênquimo-vasculares e raio-vasculares semelhantes em tamanho e forma às intervasculares.

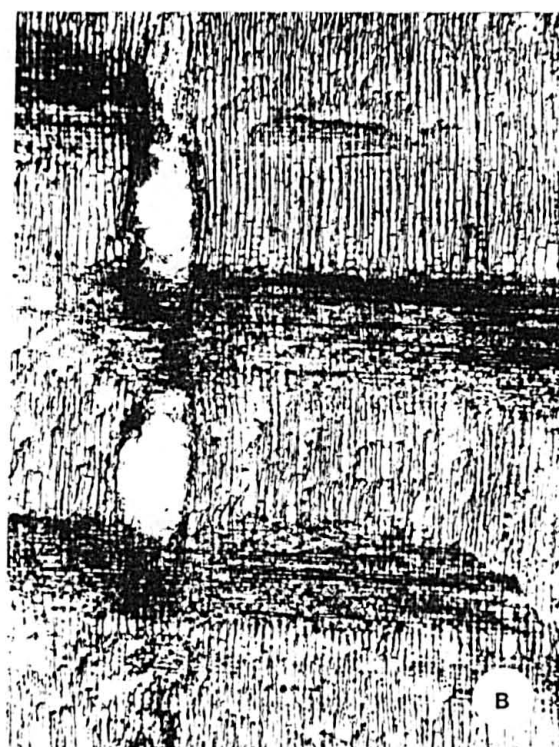
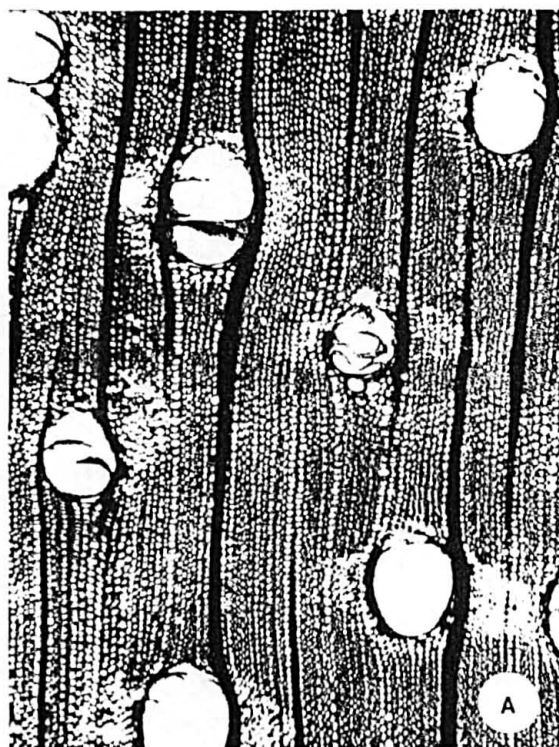
Parênquima axial: Constitui cerca de 15 % do volume total; paratraqueal vasicêntrico, aliforme a curto-confluente no final do anel de crescimento; também apotraqueal difuso e marginal de uma única camada de células; seriado, séries de 82-261-390 μm de altura, 15-29-45 μm de diâmetro tangencial, de 2-4 células por série; monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em câmaras, frequentes no parênquima apotraqueal difuso e periferia do parênquima paratraqueal; menos frequentes e menores no parênquima marginal.

Raios: Constituem cerca de 13 % do volume total, 4-5-6 raios/mm; na maioria multisseriados de 2-4-5 células (12-35-62 μm) de largura e 80-248-470 μm de altura; os unisseriados são escassos com 10-81-160 μm de altura e 5-12-30 μm de largura.

Fibras: Constituem cerca de 51 % do volume total da madeira; libriformes, com pontuações simples em forma de fenda vertical de até 15 μm ; septadas, com 1420-1856-2640 μm de comprimento; com diâmetro tangencial de 2-8-17 μm ; paredes finas a espessas.

Figura 7. *Piptadeniastrum africanum* (Benth.) Brenan.

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X.



4.8 *Piptadenia affinis* Burkart

Pityrocarpa affinis Burkart in Barth et Yoneshigue, Catal. Sist. Poles....., Memor. Inst. O. Cruz 64: 104. 1966.

Amostra analisada:

UFPR 1384 LH 25858

Proc.: Paraná.

Generalidades:

"Nome comum: " vamos-juntos".

"Distribuição geográfica e habitat: endêmica de Santa Catarina, encontrada em Zona da Mata da encosta atlântica, espécie heliófita e seletiva higrofita, muito rara, ocorre em vegetação do secundário como capoeiras, capoeirões ou nas orlas das matas situadas em solos úmidos . " (INOUE ⁸⁷ et al.)

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento pouco distintos, evidenciados pela porosidade semi-anelar; pelo parênquima marginal estreito, em geral cristalífero.

Vasos: Constituem cerca de 9% do volume total; porosidade semi-anelar; 8-10-12 poros/mm², a maioria solitários, em agrupamentos radiais de 2-4 poros, racemiformes de 3-5 poros, geminados, frequentes no lenho tardio. Elementos vasculares com diâmetro tangencial de 25-72-127 µm, 250-370-480 µm de comprimento, paredes medianamente espessas

(2-6-13 μm), com ou sem apêndices em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (2-6-7 μm), ornamentadas, poligonais de aberturas frequentemente coalescentes; pontuações raio-vasculares e parênquima-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

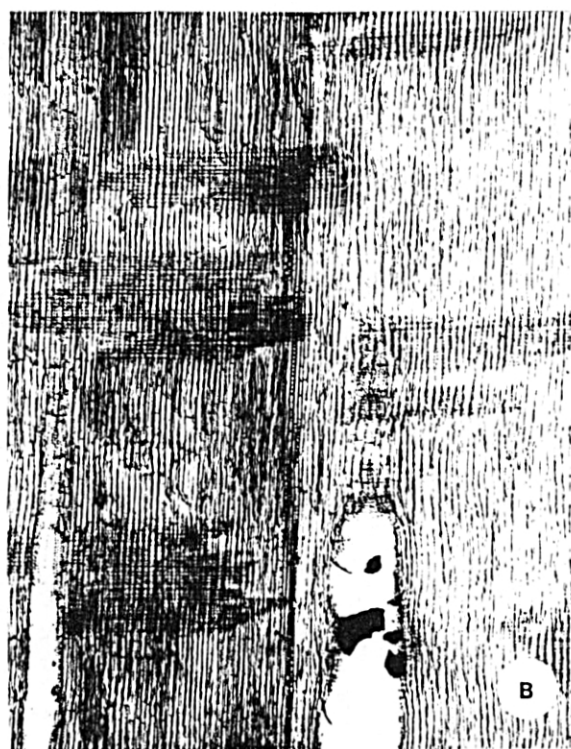
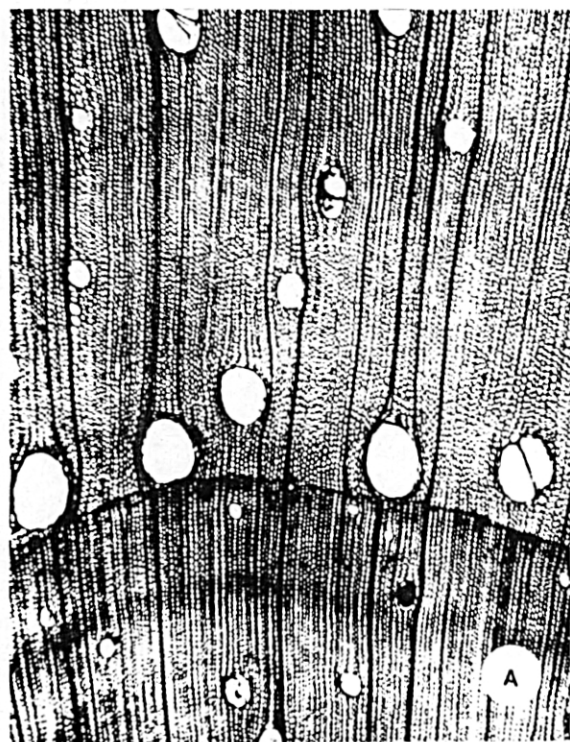
Parênquima axial: Tecido pouco abundante, constituindo cerca de 6 % do volume total; tipicamente paratraqueal vasicêntrico; também apotraqueal marginal, formando uma linha muito estreita no limite do anel de crescimento; seriado; séries com 5-6 células, 125-320-426 μm de comprimento e 15-30-50 μm de diâmetro tangencial. Monocristais e maclas de oxalato de cálcio em câmaras, em séries verticais, presentes somente no parênquima apotraqueal marginal.

Raios: Constituem cerca de 14 % do volume total, 4-5-6 raios/mm; homogêneos, só células todas procumbentes; as vezes fusionados, raios raramente unisseriados, a maioria multisseriados de 2-3-4 células de largura, de 110-464-1050 μm de altura, 20-28-39 μm de largura. As células das extremidades dos raios são um pouco mais altas e sinuosas.

Fibras: Constituem cerca de 70 % do volume total, certos anéis de crescimento com fibras septadas, outros com fibras septadas apenas próximas aos vasos, sendo o resto constituído por fibras não septadas; de 480-900-1500 μm de comprimento, estreitas (11-13-15 μm) e de paredes espessas (2-3-5 μm); paredes delgadas (9-13-16 μm).

Figura 8. *Piptadenia affinis* Burkart.

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X. D. Secção radial mostrando parênquima apotraqueal marginal cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio, 400 X.



4.9 Piptadenia cobi Rizz.& Matt.

Amostra analisada:

UFPR 1413 (Jardim Bot. RJ 5557) Col: A.Mattos F e
C.Toledo Rizzini .Proc.: Bahia, Rio do Sul-Ribeirão das
Palmeiras. Det: C. Toledo Rizzini. Data: 1/1966

Generalidades:

Nomes comuns: "cobi", "faveira".

Distribuição geográfica e habitat: Bahia e Espírito
Santo, encontra-se nas florestas pluviais.

Utilidades: construção civil em geral, carpintaria,
vigas, caibros, postes, dormentes, etc." (RIZZINI¹³⁰).

Descrição da madeira.

Aneis de crescimento distintos pela presença de
parênquima apotraqueal marginal, e por zonas de fibras com lúmens
menores.

Vasos: Constituem cerca de 20 % do volume total, porosidade
difusa ; 58-61-68 poros/mm², na maioria solitários,
geminados, múltiplos radiais de 2-5 vasos, mais raramente
racemiformes de 3-4 vasos; elementos vasculares com diâ-
metro tangencial de 30-50-65 µm; com 170-205-230 µm de
comprimento, paredes medianamente espessas (5-6-7 µm),
frequentemente sem apêndices. Placas de perfuração sim-

ples, pontuações intervasculares alternas, pequenas 5-6-7 μm , ornamentadas, arredondadas; pontuações raio-vasculares e parênquimo-vasculares semelhantes em tamanho e forma às intervasculares.

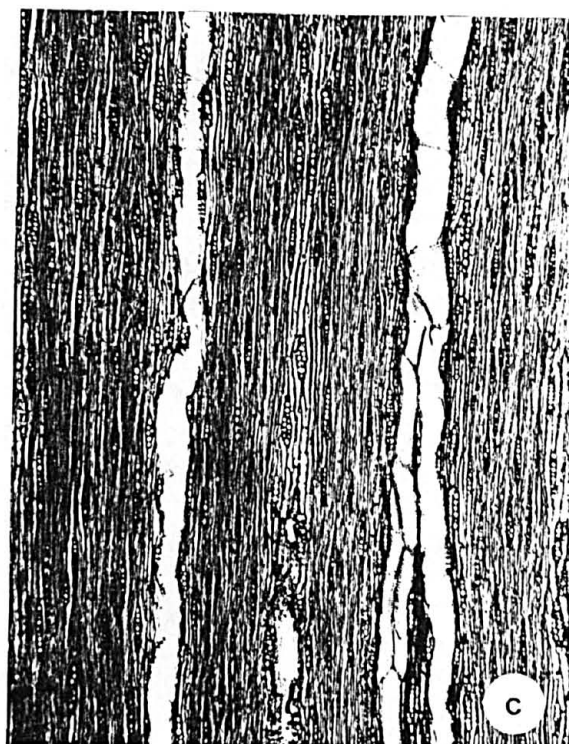
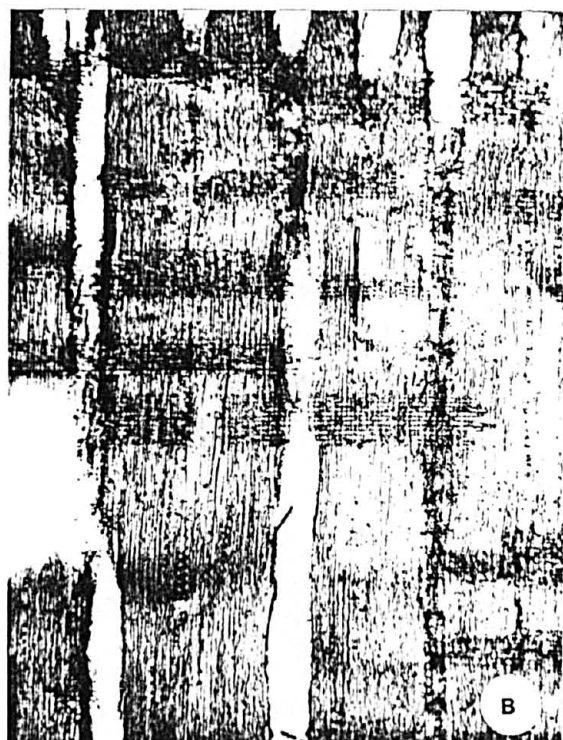
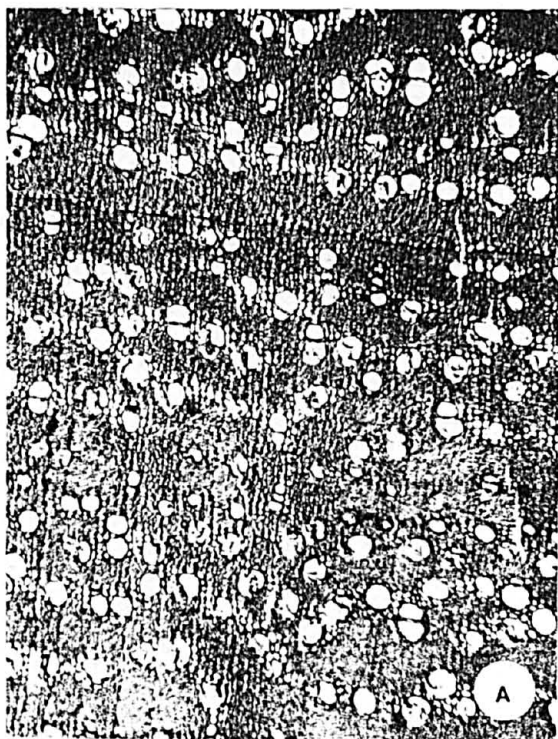
Parênquima axial: Constituindo cerca de 15 % do volume total; as vezes não envolvendo totalmente os vasos; paratraqueal vasicêntrico, aliforme confluyente em faixas tangenciais onduladas e mais ou menos interrompidas; também com parênquima apotraqueal difuso e marginal; seriado (séries com 2-4 células), 250-346-588 μm de altura, com diâmetro tangencial de 15-23-30 μm ; monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em séries verticais de câmaras, principalmente no parênquima apotraqueal difuso.

Raios: Constituem cerca 12 % do volume total, 6-7-8 raios/mm; homogêneos, só com células procumbentes; raios unisseriados com 30-80-140 μm de altura e 7-13-17 μm de largura; na maioria parcialmente bisseriados e bisseriados, sendo de maior frequência os bisseriados, de 8-13-18 μm de largura, 100-130-190 μm de altura.

Fibras: Constituem cerca de 53 % do volume total, não septadas, pontuações simples e diminutas; de 840-1200-2400 μm de comprimento, paredes de finas a espessas.

Figura 9. *Piptadenia cobi* Rizz. & Matt.

A. secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X.



4.10 *Piptadenia communis* Benth.

Amostras analisadas:

UFPR 1412 (Jardim Bot. RJ 6651) Col.: Moacir Barbosa
Proc.: Belém, Pará, Flora Tapajós. Det.: J. Murça
Pires.

UFPR 1604 (Museu Emílio Goeldi 1259) Proc.: Terr.
Fed. Amapá, entre Porto Platon e Serra do Navio.

Generalidades:

Nome comum: "faveira folha fina".

Distribuição geográfica : Amazônia.

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento distintos por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

Vasos: Constituem cerca de 17 % do volume total; porosidade difusa; 4-8-13 poros/mm²; solitários, múltiplos radiais (2-3 poros) e racemiformes. Diâmetro tangencial de 30-150-190 μ m, elementos vasculares de 170-380-570 μ m de comprimento, com ou sem apêndices em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples, horizontais, oblíquas ou verticais. Pontuações intervasculares alternas, pequenas de 5-6-7 μ m, ornamentadas; pontuações parênquimo-vasculares e raio-vasculares semelhantes em forma e tamanho

às intervasculares.

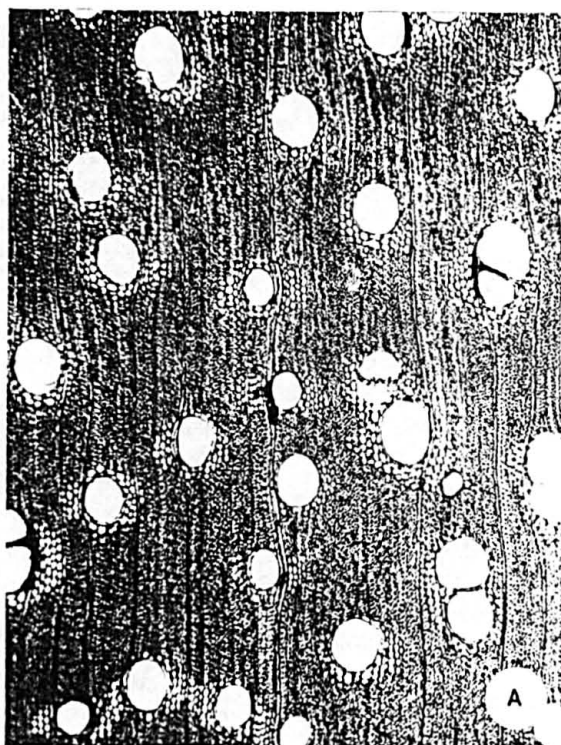
Parênquima axial: Constitui cerca de 16 % do volume total; paratraqueal vasicêntrico, aliforme, vezes confluyente formando curtas faixas diagonais, às vezes não envolvendo totalmente os vasos; seriado, séries com 140-270-405 μm (3-7 células) de altura, 20-30-40 μm de diâmetro tangencial, ocasionalmente cristalífero, contendo monocristais e manchas de oxalato de cálcio, formando séries verticais de 4-15 câmaras, principalmente na periferia do parênquima paratraqueal que está em contacto com as fibras.

Raios: Constituem cerca de 10 % do volume total; 3-7-10 raios/mm; homogêneos só com células procumbentes; raios parcialmente bisseriados, escassos, com 70-200-300 μm de altura e 10-15-17 μm de largura. Raios unisseriados predominantes; de 80-150-270 μm de altura e 6-7-11 μm de largura.

Fibras: Constituem cerca de 57 % do volume total, não septadas, libriformes com diminutas pontuações simples, de 840-1400-1840 μm de comprimento, 7-13-22 μm de diâmetro tangencial, paredes moderadamente espessas (2-3-4 μm).

Figura 10. *Piptadenia communis* Benth..

A. Seção transversal, 50 X; B. Seção radial, 50 X; C. Seção tangencial, 50 X. D. Seção tangencial, mostrando parênquima paratraqueal cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio, 200 X.



4.11 *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride

Acacia gonoacantha Mart. in Flora, 20, Beibl. 109 (1837).

Piptadenia communis Benth. in Hook., Journ. Bot., 4, 337 (1841).

Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr. in Contrib. Gray Herb., n.s., 59, 17 (1919).

Pityrocarpa gonoacantha (Mart.) Brenan, comb. nov. Kew Bull. 10 (2), 176, 1955, Syn. nov.

Amostras analisadas:

UFPR 1644 (Museu Botânico Municipal Curitiba- PR) Rio Branco do Sul, Serra do Caeté, 10.1.1978; G. Hatschbach 40704; G. Hatschbach det. Xiloteca 334.

Generalidades:

Nomes comuns: "Pau Jacaré", "Jacaré", "angico-branco", "monjoleiro", "icarapé", "cebil blanco" (Argentina).

Distribuição geográfica e habitat: desde o Rio de Janeiro até Santa Catarina. Árvore característica e exclusiva da mata pluvial da encosta atlântica, onde apresenta restrita e descontínua dispersão, ocorrendo principalmente em vegetação secundária. (INOUE et al.)

Descrição da Madeira

Anéis de crescimento pouco distintos.

Vasos: Constituem cerca de 17% do volume total da madeira: 3-7-9 poros/mm², porosidade difusa, poros solitários e em agrupamentos radiais (2-3 raramente até 6-7 poros), e racemiformes (3-10 poros); elementos vasculares com 110-174-254 μ m de diâmetro tangencial e 120-300-415 μ m de comprimento. Placas de perfuração simples. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (4-6-8 μ m), ornamentadas, poligonais; pontuações raio-vasculares e parênquimo-vasculares (4-5-7 μ m) semelhantes em tamanho e forma às intervasculares.

Parênquima axial: Ocupa cerca de 8 % do volume total; paratraqueal vasicêntrico e apotraqueal marginal escasso, em geral cristalífero com pequenos monocristais romboédricos em câmaras em séries verticais; cristais em câmaras também no parênquima paratraqueal, porém maiores e mais escassos. Parênquima seriado com 110-210-320 μ m (2-4 células) de altura e com 11-13-15 μ m de diâmetro tangencial.

Raios: Constituem cerca de 12 % do volume total, frequência de 4-6-8 raios/mm; homogêneos; uni a trisseriados; unisseriados com 45-115-230 μ m de altura e 12-25-28 μ m de largura; multisseriados em maior proporção de 2-3 células e 23-30-48 μ m de largura e 120-325-469 μ m de altura. Ocasionalmente com cristais.

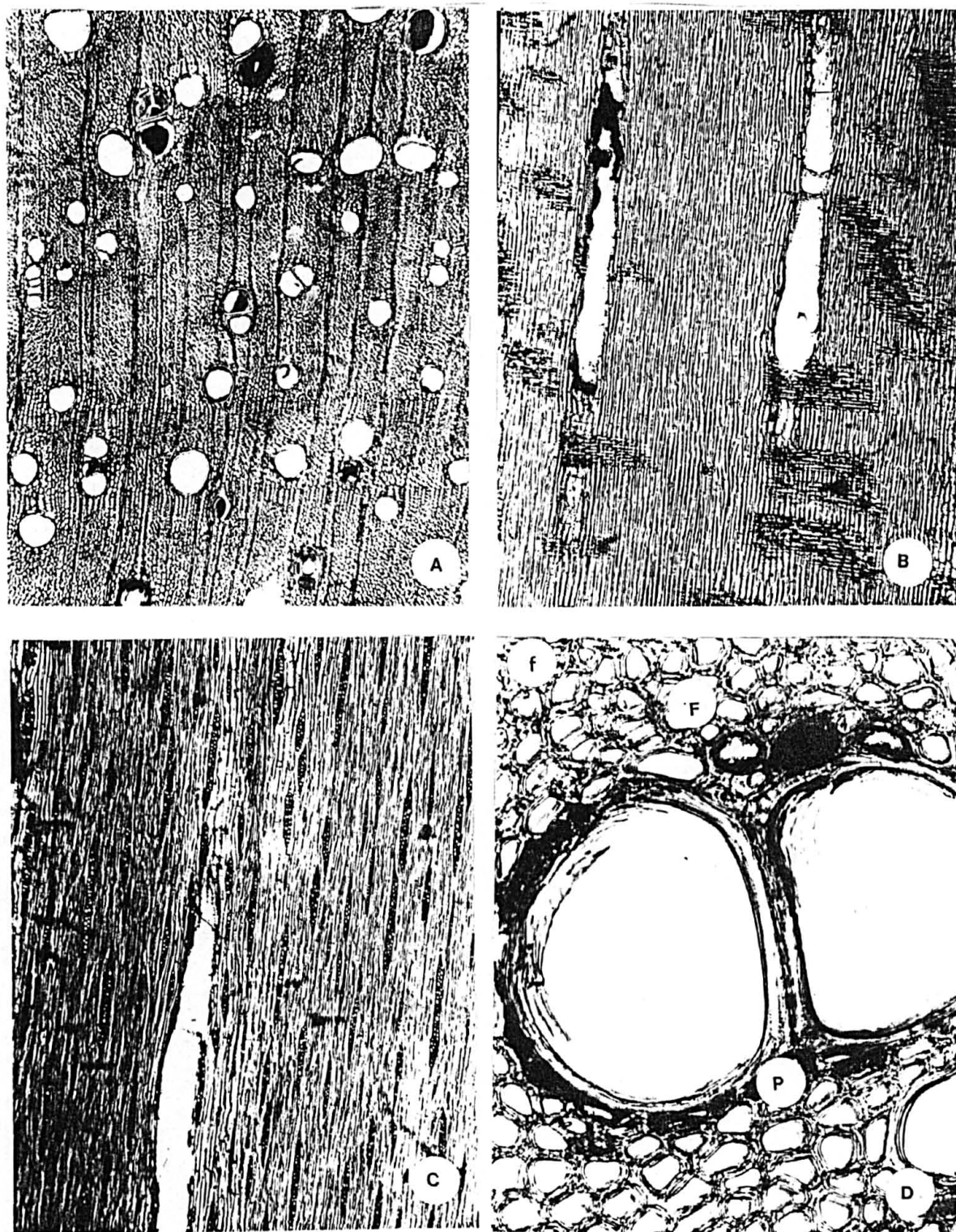
Fibras: Constituem cerca de 63 % do volume total da madeira; libriformes; septadas, com 500-900-1600 μ m de comprimento. Fibras de dois tipos: a) fibras de pequeno diâmetro e paredes espessas e b) fibras de diâmetro maior e paredes mais finas, que rodeiam os vasos e parênquima vasicêntrico, assemelhando-se a um parênquima aliforme e confluyente em faixas.

tipo a : diâmetro tangencial (4-5-6 μ m) e espesura da parede 3-5-7 μ m.

tipo b : diâmetro tangencial (11-15- 22 μ m) e espessura da parede (2-4-6 μ m).

Figura 11. *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride.

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X. D. Secção transversal, mostrando parênquima paratraqueal vasicêntrico (P), fibras de maior diâmetro (F) e fibras de menor diâmetro (f), 625 X.



4.12 *Piptadenia obliqua* (Pers.) Macbr.

Sophora obliqua Pers., Syn. Pl.1, 452 (1805).

Piptadenia moniliformis Benth. in Hook., Journ. Bot. 4, 339 (1841); typus generis

Piptadenia obliqua (Pers.) Macbr. in Contrib. Gray Herb., n.s., 59, 17 (1919); Burkart in Darwiniana, 9, 83 (1949).

Pityrocarpa obliqua (Pers.) Brenan, comb. nov. Kew Bullet. 10 (2): 176. 1955. Syn. nov.

Amostra analisada:

UFPR 1410 (Jardim Bot. RJ 6152). Procedência: Bahia-Remanso-Campo Alegre de Lourdes. Col.: Pereira Duarte, n 14.214. Det: Toledo Rizzini Data: 9/74

Generalidades:

Nome comum: "angico de bezerro".

Distribuição geográfica e habitat: Piauí, Ceará e Pernambuco e Bahia. Pequena árvore dominante da caatinga.

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento distintos, evidenciados pelo diâmetro maior dos poros solitários e diminuição do lúmen das fibras.

Vasos: Constituem cerca de 28 % do volume total, 86-180-310 poros/mm², porosidade difusa com tendência a semi-anelar; poros solitários, múltiplos radiais de 8-12 vasos ou múltiplos racemiformes de até 10 vasos. Elementos vasculares com diâmetro tangencial de 20-51-77 µm; 190-213-250 µm de comprimento, desprovidos de apêndices. Placas de perfuração simples. Pontuações inter-vasculares alternas, pequenas (5-6-7 µm), arredondadas a poligonais, pouco ornamentadas; pontuações raio-vasculares e parênquimo-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

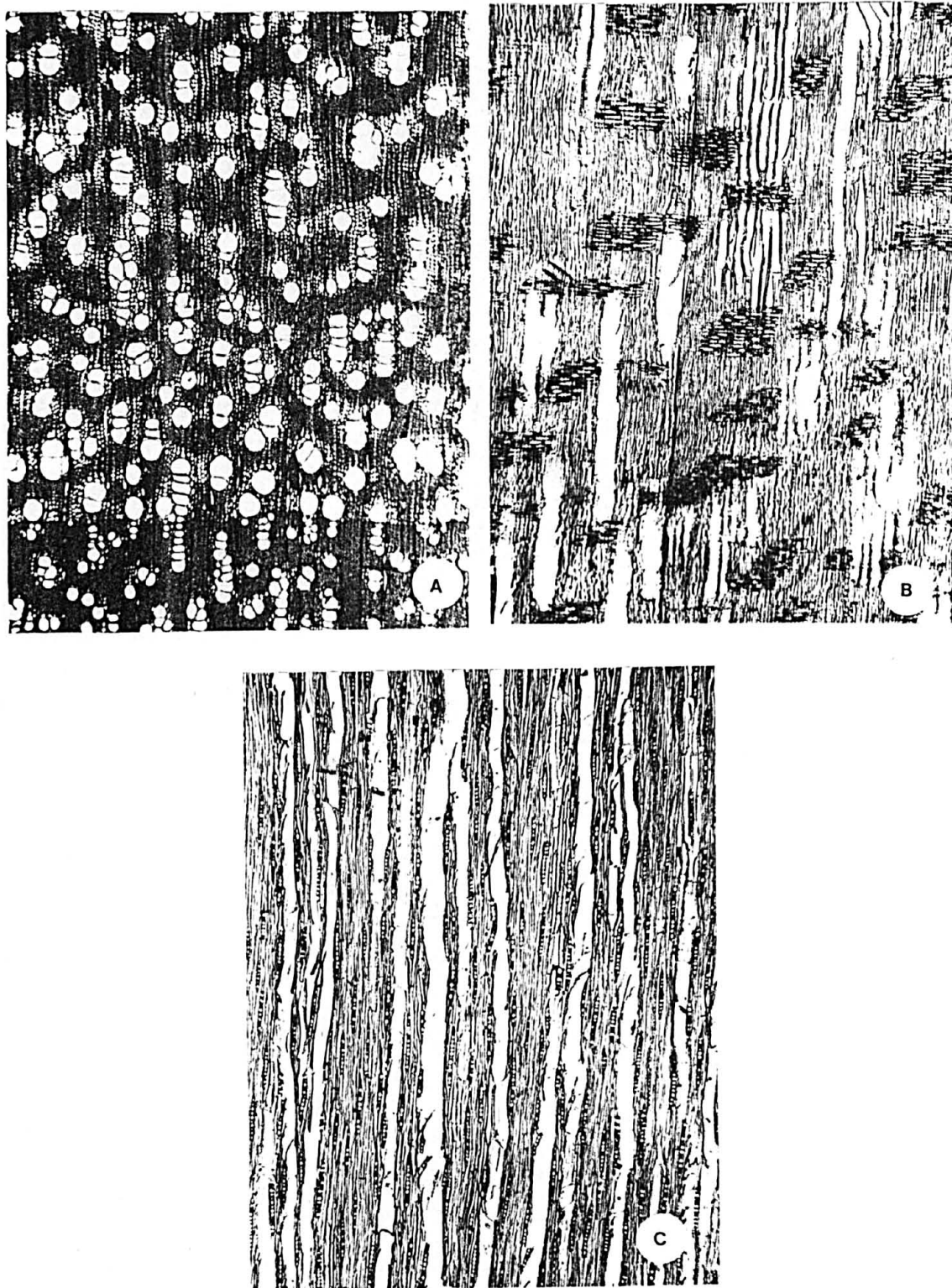
Parênquima axial: Tecido abundante, constituindo cerca de 28% do volume total, tipicamente paratraqueal, desde escasso a vasicêntrico, aliforme, curto-confluente com orientação tangencial a oblíqua; seriado séries de 190-310-490 µm de altura, 15-20-25 µm de diâmetro tangencial; monocristais e macias em câmaras, concentram-se na periferia do parênquima onde está em contacto com as fibras.

Raios: Constituem cerca de 6 % do volume total; 7-9-12 raios/mm, homogêneos; predominantemente unisseriados; de 50-137-260 µm de altura e 10-13-15 µm de largura.

Fibras: Tecido não muito proeminente, ocupa cerca de 38 % do volume total, libriiformes, com pontuações simples diminutas; não septadas; 800-1080-1640 µm de comprimento; paredes de estreitas a espessas.

Figura 12. *Piptadenia obliqua* (Pers.) Macbr.

A. Secção transversal, 50 X; B. secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X.



4.13 *Piptadenia paniculata* Benth.

Piptadenia paniculata Benth., in Hooker. Journ. Bot. 4: 338- 1841 ("1842"): Revis. Mimos. Transact. Linn. Soc. London 20 : 367. 1874, et in Martius, Flora Bras. 15(2)-275. Brenan, Kew Bullet. 17:227. 1963.

Pityrocarpa paniculata (Benth.) Brenan, Kew Bullet. 2: 177. 1955.

Amostras analisadas:

UFPR- SM-750 Procedência: Serra do Mar-Paraná.

UFPR-SM 800 Procedência: Serra do Mar-Paraná

UFPR-SM 832 Procedência: Serra do Mar-Paraná

UFPR-SM 825 Procedência: Serra do Mar-Paraná

Generalidades:

Nome vulgar: "angico".

Distribuição geográfica e habitat: Brasil oriental desde o Rio de Janeiro até Santa Catarina; árvore característica e exclusiva da Zona da Mata pluvial da encosta atlântica, espécie heliófita e seletiva higrófila, ocorre principalmente na vegetação do secundário ou nas matas semidesvastadas, pouco densas, situadas em solos úmidos e de lenta drenagem. A espécie é tomada como padrão de terras de baixa qualidade.

Utilidades: madeira fornece ótima lenha para carvão."

87.

(INQUE et alli).

Descrição da Madeira.

Anéis de crescimento pouco distintos a distintos.

Vasos: Constituem cerca de 20 % do volume total da madeira, 4-5-9 poros/mm²; porosidade difusa, vasos na maioria solitários, raramente agrupamentos racemiformes de 2-4 poros e radiais de 2-4 poros; elementos de vasos com 50-114-230 μ m de diâmetro tangencial e 130-288-410 μ m de comprimento. Placas de perfuração simples; pontuações intervasculares alternas, pequenas, ornamentadas de 5-6-7 μ m; pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhantes em forma e tamanho às intervasculares.

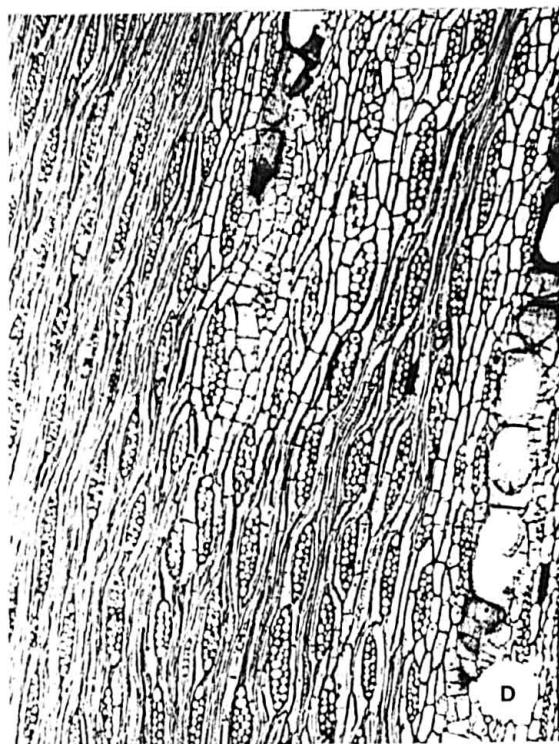
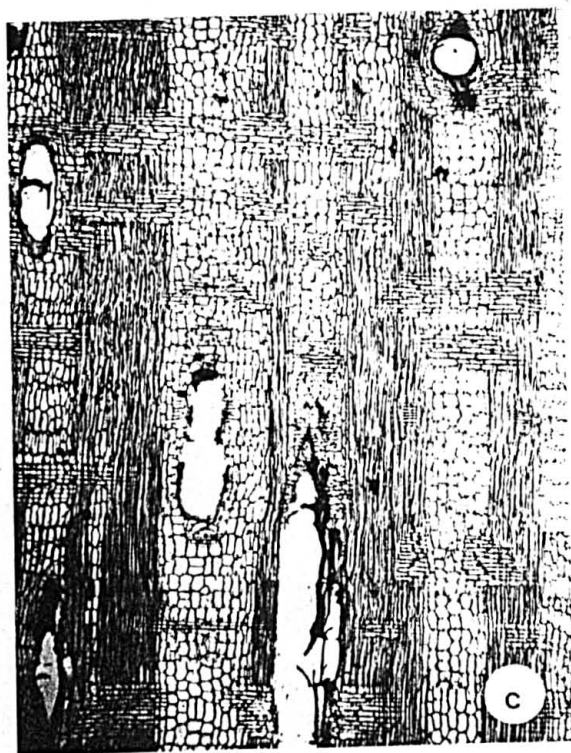
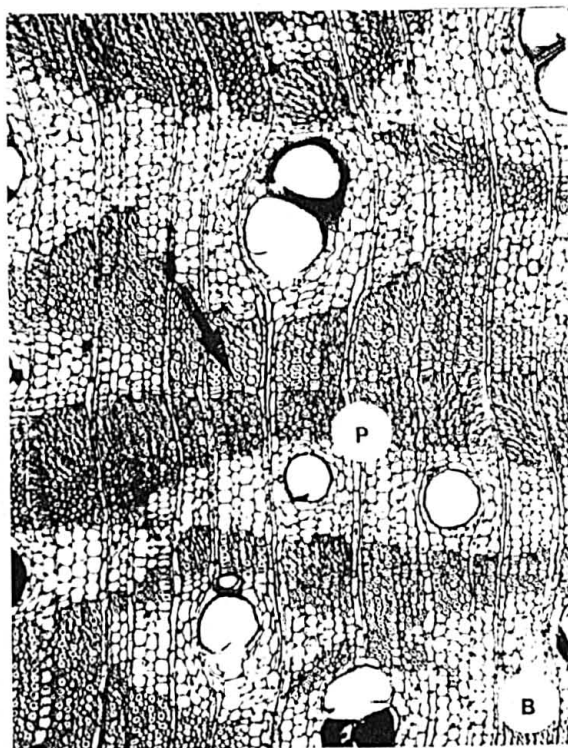
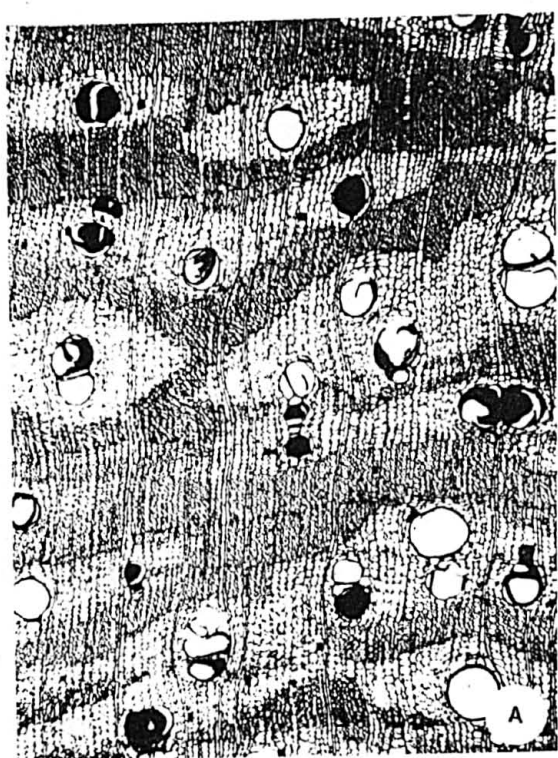
Parênquima axial: constituindo 30 % do volume total, tipicamente paratraqueal, vasicêntrico, aliforme até confluyente formando faixas interrompidas oblíquas e tangenciais; também com parênquima marginal com uma a várias camadas; seriado, com 67-95-140 μ m de altura, (2-4 células) 15-21-30 μ m de diâmetro, monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em câmaras em séries verticais muito frequentes principalmente na periferia do parênquima, onde este está em contacto com fibras.

Raios: Constituem cerca de 15% do volume total da madeira, homogêneo; 4-6-10 raios/mm; multisseriados de 2-10 células de largura, de 90-328-800 μ m de altura, 5-26-55 μ m de largura; os raios apresentam-se mais largos na zona de parênquima do que entre as fibras - corte transversal.

Fibras: Constituem cerca de 35 % do volume total, septadas, de 420-905-1680 μ m de comprimento, 6-14-22 μ m de diâmetro tangencial, paredes moderadamente de estreitas a moderadamente espessas (3-5-6 μ m).

Figura 13. *Piptadenia paniculata* Benth.

A. Seção transversal, 30 X; B. Seção transversal, mostrando parênquima paratraqueal aliforme confluyente (P) e parênquima apotraqueal marginal (seta), 50 X; C. Seção radial, 50 X; D. Seção tangencial, 50 X.



4.14 *Pseudopiptadenia contorta* (DC) Lewis & Lima

Acacia contorta DC., Prod.2: 470. 1825.

Piptadenia nitida Benth. in J. Bot. (Hooker)4: 336. 1841;
Trans. Linn. Soc. London 30: 368. 1875 & in Mart. Fl.
Bras. 15(2): 276. 1876. *Syntypus*: Brasil: Rio de Janeiro,
Pohl s.n., Lhotsky s.n. e Sello s.n.

Piptadenia contorta (DC.) Benth., Trans. Linn. Soc. Lond.
30: 368 1875 & in Mart., Fl. Bras. 15(2): 276. 1876. *Syn.*
nov.

Newtonia nitida (Benth.) Brenan, Kew. Bull. 10(2): 182.
1955, *Syn. nov.*

Newtonia contorta (DC.) Burkart, in Flora Ilust. Catar.
(Leguminosae, Mimosoideae): 289. 1979. *Syn. nov.*

Amostras estudadas:

UFPR 1425 (Jardim Bot. RJ 6765) Col.: A.M. Lino, 131.
Proc.: E.S. Reserva Florestal de Linhares.

Generalidades:

Nome comuns: "Angico", "Saia de comadre", (Bahia),
"Angico branco", (Minas Gerais), "Cambul".

Distribuição geográfica e habitat: " Paraíba, Bahia,
Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, sendo
possível ocorrer no Paraná. Árvore característica de formações da
floresta Atlântica (matas de encosta, restinga e de cipó),

caatinga e como remanescente em plantações de cacau "(BARROSO)".

Descrição da Madeira

Anéis de crescimento distintos, evidenciados por fibras de paredes bem espessas.

Vasos: Constituem cerca de 11 % do volume total, porosidade difusa; 15-24-44 poros/mm², vasos solitários, múltiplos radiais e racemiformes; de 25-69-108 μ m de diâmetro tangencial; elementos de vasos com 140-250-560 μ m de comprimento; com apêndices ausentes ou presentes em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples, com secção circular a oval no corte transversal. Pontuações intervasculares alternas, ovaladas pequenas (2-7-10 μ m), guarnecidas; pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhantes em tamanho e forma às intervasculares. Máculas presentes

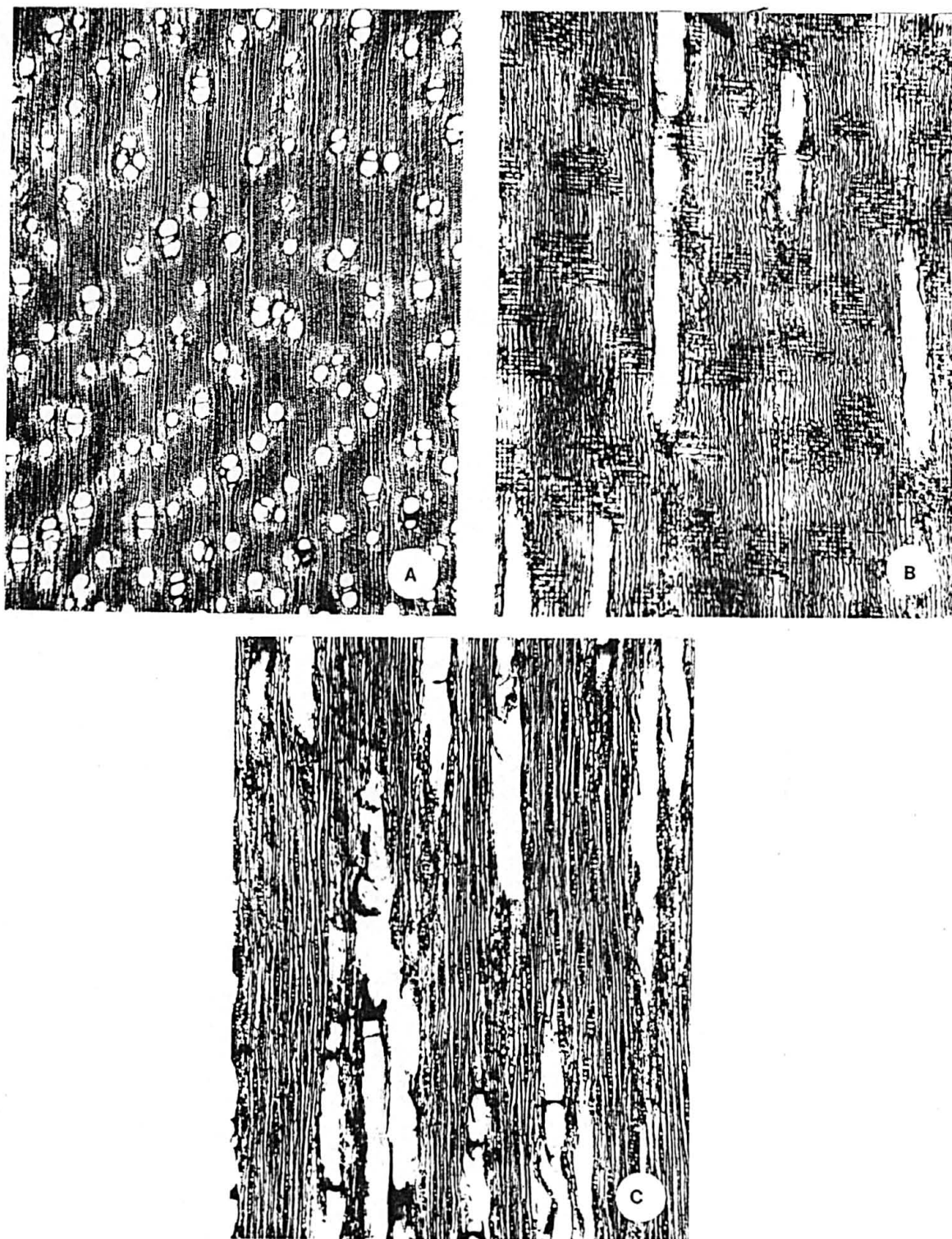
Parênquima axial: Constituem cerca de 25 % do volume total da madeira; predominantemente paratraqueal, variando de vasicêntrico, aliforme a curto-confluente em diagonal até faixas interrompidas; séries com 135-418-537 μ m de altura e 17-27-37 μ m de largura; com 4-6 células por série. Monocristais romboédricos de oxalato de cálcio em câmaras em séries verticais, podendo ocorrer até 2 cristais por célula.

Raios: Ocupam cerca de 14 % do volume total; 7-12-17 raios/mm, homogêneos; na grande maioria unisseriados, podendo ocorrer parcialmente bisseriados; 140-200-290 μ m de altura, 7-13-17 μ m de largura.

Fibras: Representam cerca de 50% do volume total da madeira, libriformes, com pontuações minúsculas; não septadas; com 600-1100-1650 μ m de comprimento; estreitas, com 7-12-17 μ m.

Figura 14. *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) Lewis & Lima.

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. secção tangencial, 50 X.



4.15 *Pseudopiptadenia nitida* (Benth.) Lewis & Lima

Acacia contorta DC., Prod.2: 470. 1825.

Piptadenia nitida Benth. in J. Bot. (Hooker) 4 : 336.1841;
Trans. Linn. Soc. London 30: 368. 1875 & in Mart. Fl.
Bras. 15(2):276. 1876. *Syntirua* : Rio de Janeiro, Polh
s.n., Lhotsky s.n. e Sello s.n.

Piptadenia contorta (DC.) Benth., Trans. Linn. Soc. Lond.
30: 368 1875 & in Mart., Fl. Bras. 15(2): 276. 1876. *Syn.*
nov.

Newtonia nitida (Benth.) Brenan, Kew. Bull.10(2): 182.
1955, *Syn. nov.*

Newtonia contorta (DC.) Burkart, in Flora Ilust. Catar.
(Leguminosae, Mimosoideae):289. 1979. *Syn. nov.*

Amostras analisadas :

UFPR:1418 (Jardim Bot. RJ 160).Proc.: Estado da Guanaba-
ra, Horto Florestal. Det.: J.G.Kuhlmann

UFPR 1332 (IPT 4534) Proc.: Distrito Federal

Generalidades:

Nomes comuns : "cambuí-pitanga" , "cambuí-angico".

Distribuição geográfica : espécie americana, ocorre
somente no Brasil, na região do Rio de Janeiro e antiga
Guanabara (BARROSO).

Descrição da madeira

Aneis de crescimento distintos, evidenciados pela diminuição do diâmetro radial e maior espessura da parede das fibras.

Vasos: Ocupam cerca de 12 % do volume total da madeira; porosidade difusa; 12-18-26 poros/mm², na maioria solitários, ocorrendo também múltiplos radiais de 2 a 5 poros e racemiformes de até 8 poros; vasos com 20-72-120 µm de diâmetro tangencial e 210-286-670 µm de comprimento placa de perfuração simples; pontuações intervasculares alternas poligonais, pequenas (5-6-7 µm); ornamentadas; pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhantes às intervasculares. Máculas presentes.

Parênquima axial: Constitue cerca de 21% do volume total; paratraqueal vasicêntrico, aliforme a curto-confluente. Séries de 112-250-365 µm de altura, com 2-4 células por série e 15-25-40 µm de largura.

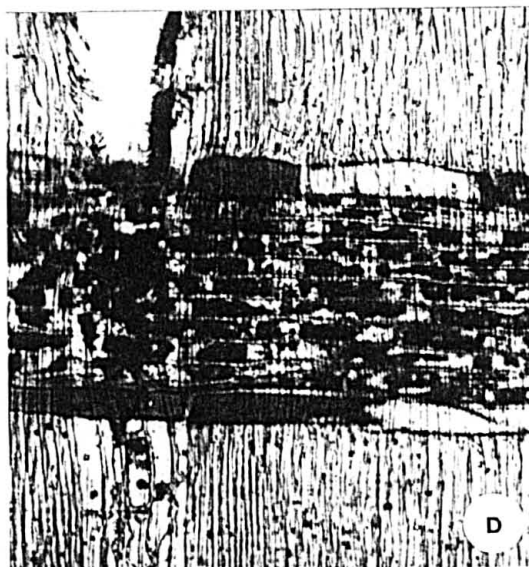
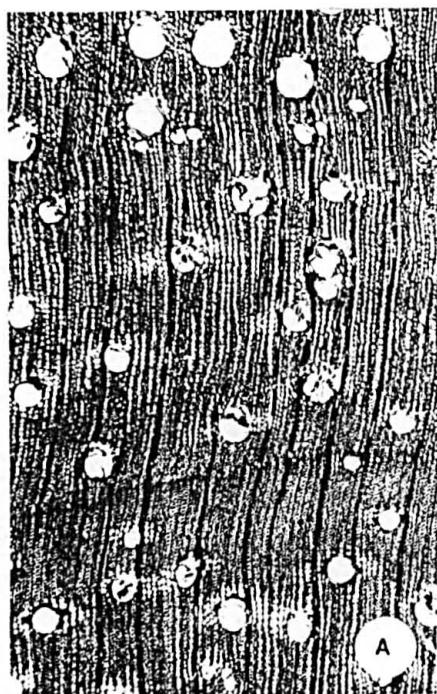
Raios: Ocupam cerca de 10 % do volume total, 5-9-12 raios/mm, na maioria unisseriados, 30-125-230 µm de altura e 10-14-18 µm de largura, podendo ocorrer parcialmente bisseriados e totalmente bisseriados, com 100-150-210 µm de altura e 20-23-27 µm de largura, raios homogêneos; ocasionalmente com células muito longas, constituindo canal celular alongado, contendo uma subs-

tância marrom semelhante a compostos fenólicos.

Fibras: Constituem cerca de 57% do volume total; libriformes; não septadas; estreitas a médias ($5-25-40\mu m$) e $560-1200-1800\mu m$ de comprimento, com paredes moderadamente espessas ($2-3-4.5\mu m$).

Figura 15. *Pseudopiptadenia nitida* (Benth.) Lewis & Lima.

A. Secção transversal, 50 X.; B. Secção radial, 50 X.; C. Secção tangencial, 200 X. D. Secção radial com dois canais celulares (setas), 200 X. E. Secção tangencial mostrando raio com canal celular 625 X (setas).



4.16 *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC) Lewis & Lima

Acacia psilostachya DC. Prodr, 2: 457. 1825. Tipo: Guiana Francesa .

Piptadenia psilostachya (DC.) Benth. in J. Bot. (Hooker) 4:336. 1841. Tipo Guiana Francesa, Martin (fide Benthana).

Piptadenia suaveolens Miq., Linnaea 18: 589. 1845, tipo Suriname perto Burgendaal, H.C. Focke s.n. Syn. nov.

Newtonia psilostachya (DC.) Brenan, Kew Bull. 10(12): 182. 1955. Syn. nov.

Newtonia suaveolens (Miq.) Brenan, Kew Bull. 10(12): 182. 1955, Syn. nov.

Amostras estudadas:

UFPR 1333 (IPT 8977), Proc.: Amapá (Amapari-Matapi-Cuxipi)

UFPR 1423 (Jardim Bot. RJ 3153), Col.: A. de Miranda Bastos , Proc.: Território do Amapá-Amapari-Matapi-Cupiri. Det.: IAN.

UFPR 1606 (Museu Emílio Goeldi 3228). Proc.: Pará, Tucuruí, rio Tocantins. Col.: U.N. Maciel, M.G. Silva & C. Rosário, 704

Generalidades#

Nome comuns: "Timborana" (Amazonia brasileira); "Café-rana-assu" (Pará), "Faveira -folha-fina".

" Distribuição geográfica e habitat: espécie típica da região Amazônica, que habita, no Brasil, as matas de terra firme do Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará e Amapá. Ocorre também na Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Venezuela e Colômbia." (LIMA & LIMA).

99

Descrição da Madeira

Anéis de crescimento pouco distintos, evidenciados pela maior espessura da parede das fibras.

Vasos: Constituem cerca de 20% do volume total, porosidade difusa; 4-13-26 poros/mm², solitários, agrupamentos radiais (2-5 poros), racemiformes; vasos frequentemente geminados; 27-110-190 μ m de diâmetro tangencial; elementos vasculares de 170-375-620 μ m de comprimento, com ou sem apêndices em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples, transversa em elementos de maior diâmetro. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (5-6-7 μ m), ovais, ornamentadas; pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhantes em tamanho e forma às intervasculares. Máculas presentes.

Parênquima axial: Constitue cerca de 10 % do volume total da madeira; tipicamente paratraqueal, vasicêntrico; aliforme a curto-confluente; seriado com 4-5 células

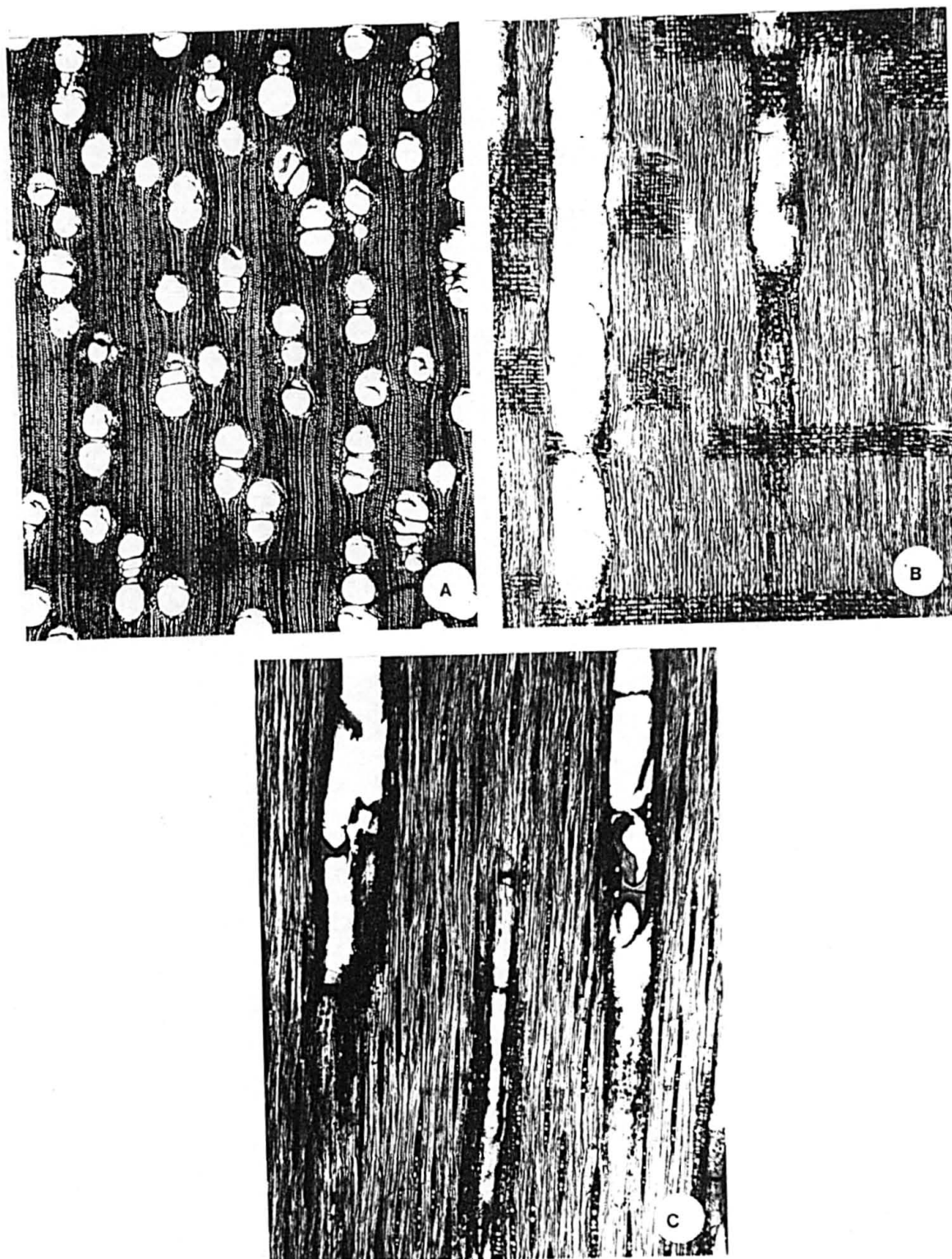
por série. Séries de 140-340-588 μm de altura e 15-27-47 μm de diâmetro.

Raios: Constituem cerca de 10 % do volume total; 5-7-10 raios/mm; homogêneos; a maioria unisseriados, 50-270-500 μm de altura, 12-18-27 μm de largura; também parcialmente bisseriados, com 190-287-360 μm de altura e 16-24-30 μm de largura.

Fibras: Ocupam cerca de 60 % do volume total da madeira, libriformes, não septadas, 840-1450-2400 μm de comprimento, de 6-14-20 μm de diâmetro tangencial; paredes medianamente espessas (5-7-9 μm) ..

Figura 16. *Pseudopiptadenia psilostachya* (Benth.) Lewis & Lima.

A. Seccão transversal, 50 X; B. Seccão radial, 50 X; C. Seccão tangencial, 50 X.



4.17 *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) Lewis & Lima

"igual a *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) Lewis & Lima".

Acacia psilostachya DC. Prodr. 2: 457. 1825. Tipo: Guiana Francesa.

Piptadenia psilostachya (DC.) Benth. In J. Bot. (Hooker) 4:336. 1841. Tipo Guiana Francesa, Martin (fide Benth).

Piptadenia suaveolens Miq., Linnaea 18: 589. 1845, tipo Suriname perto Burgendaal, H.C. Focke s.n. Syn. nov.

Newtonia psilostachya (DC.) Brenan, Kew Bull. 10(12): 182. 1955. Syn. nov.

Newtonia suaveolens (Miq.) Brenan, Kew Bull. 10(12): 182. 1955, Syn. nov.

Amostras estudadas :

UFPR 1603 (Museu Emílio Goeldi 2875). Proc: Amazonas, Carauari, rio Jurua, poço Munguba, acampamento da PETROBRÁS em Porto Gavião. Col.: P. Lisboa, N.A. Rosa & M.R. Cardoso, 1924.

UFPR 1280 (IPT 10047) Col: M. Pires. Proc.: Belém-PA.

UFPR 1330 (IPT 14099) Proc.: Distrito federal.

UFPR 1336 (IPT 11698) Proc.: INPA 3264.

Generalidades:

Nomes comuns: "Timborana", "Faveira-de folha-fina" (Amazônia brasileira).

Distribuição geográfica e habitat : espécie da região amazônica, no Brasil habita as matas de terra firme do Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará, Amapá e Distrito Federal. Ocorre ainda na Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Venezuela e Colômbia. "LEWIS & LIMA.

98

Descrição da madeira.

Anéis de crescimento indistintos.

Vasos: Ocupam cerca de 15 % do volume total; porosidade difusa; 6-14-21 poros/mm², porosidade difusa; solitários, em sua grande maioria, múltiplos radiais (3-8 poros); racemiformes (3-6 poros); diâmetro tangencial dos vasos 23-89-160 µm, comprimento dos elementos de vasos 200-300-570 µm; secção oval a circular em poros solitários e mais ou menos poligonal nos múltiplos; placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pequenas (5-6-10 µm), ornamentadas, pontuações parênquima-vasculares e raio-vasculares semelhantes em forma e tamanho às inter-vasculares. Máculas presentes.

Parênquima axial: Constitue cerca de 12 % do volume total; paratraqueal escasso vasicêntrico, aliforme a curto-con-

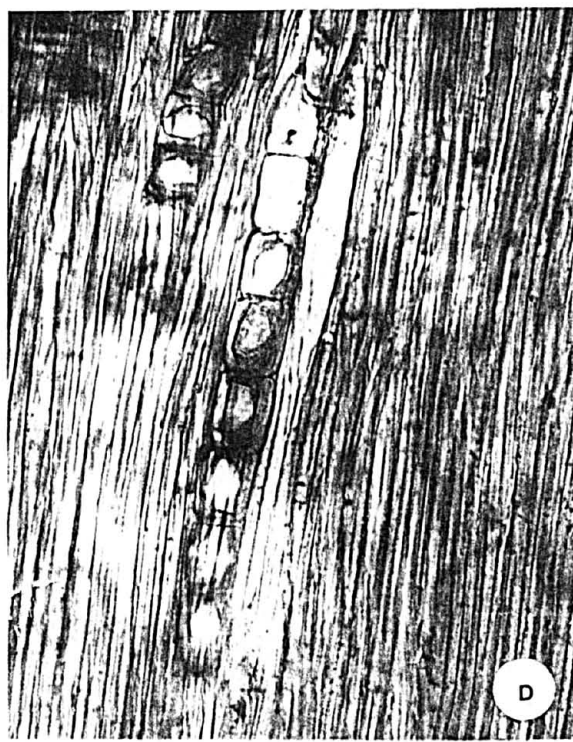
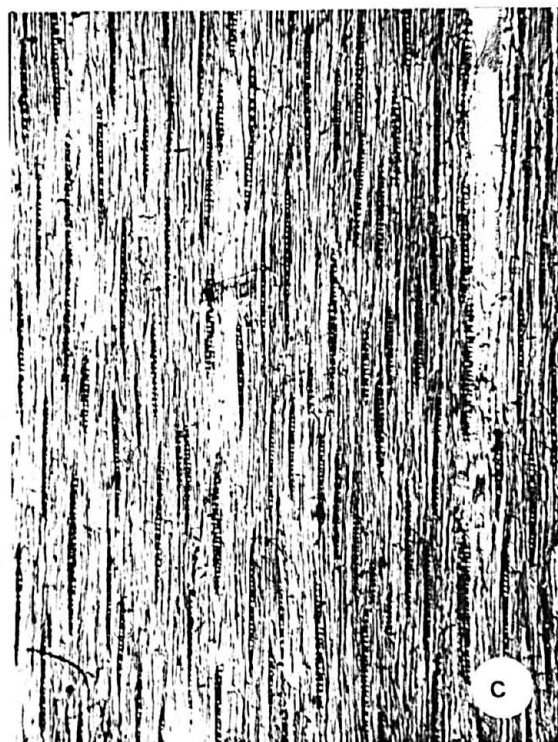
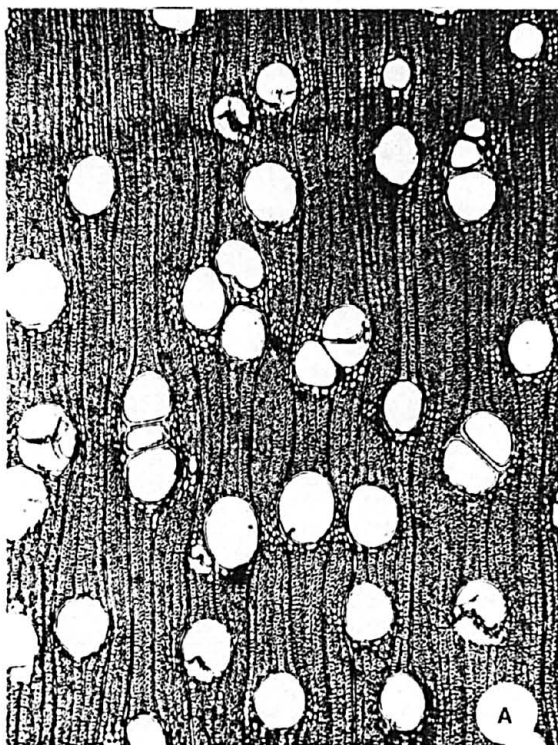
fluente; também com parênquima apotraqueal difuso escasso e marginal escasso; seriado, de 3-6 células por série; com 430-510-610 μm de altura e 15-21-30 μm de diâmetro tangencial; monocristais romboédricos em câmaras tanto no parênquima apotraqueal como na periferia do parênquima paratraqueal; frequência de cristais variável nas diferentes amostras.

Raios: Constituem cerca de 11 % do volume total; homogêneos; 5-9-12 raios/mm, na maioria unisseriados podendo ocorrer raios parcialmente bisseriados e totalmente bisseriados; 40-170-360 μm de altura, 12-18-24 μm de largura.

Fibras: Ocupam cerca de 62 % do volume total, libriformes, não septadas, paredes finas a espessas, 600-1200-2040 μm de comprimento; diâmetro tangencial 7-14-20 μm , de paredes moderadamente espessas (1-3-4 μm).

Figura 17. *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) Lewis & Lima.

A. Secção transversal, 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X. D. Secção radial, mostrando parênquima apotraqueal cristalífero, com monocristais de oxalato de cálcio em câmaras, 400 X.



4.18 *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) Lewis & Lima.

Mimosa warmingii Benth., Trans. Linn. Soc. Lond. 30: 413.
1875 & in Mart., Fl. Bras. 15(2): 356. 1876.

Tipo: Minas Gerais, Lagoa Santa, **Warmingii**.

Piptadenia glaziovii Harms, Feddes Repert. Spec. Nov.
Regni veg. 17: 203. 1921; Burkart lectotype from Rio de
Janeiro, Serra da Estrela, **Glaziou 8440**, in Mem.
Inst. O. Cruz 64: 102. 1966.

Newtonia glaziovii (Harms) Burkart, loc. cit. & in Flora
Ilust. Catar. 285. 1979; G.P. Lewis, Legumes of Bahia
111. 1987, **pro. syn. Newtonia warmingii** (Benth.) G.P. Lewis.

Newtonia warmingii (Benth.) loc. cit. **syn. nov.**

Amostras estudadas:

UFPR 1118 (Guaraqueçaba-PR), Col. Carlos Vellozo

Roderjan, Det.: Glaucia A. Prates.

UFPR 1643 (Museu Botânico Municipal- Curitiba 476)

Guaraqueçaba PR, 16.1.1980., G. Hatschbach 42719.

Generalidades:

Nomes comuns: "Cauví" (Santa Catarina e Paraná);
"Cambuí vinhático" e "Cambuí angico" (Rio de Janeiro).

Distribuição geográfica e habitat: frequente em formação da floresta Atlântica nos estados da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

" Utilização: fornece ótima madeira e lenha. Poderia ser cultivada como planta ornamental devido seu porte esbelto e linda folhagem." (INOUE et. al. 87)

Descrição da Madeira

Anéis de crescimento pouco distintos, evidenciados apenas pela diminuição do diâmetro radial e maior espessamento da parede das fibras e pela presença de uma fina camada descontínua de parênquima apotraqueal marginal cristalífero.

Vasos: Constituem cerca de 21 % do volume total da madeira ; porosidade difusa; 10-14-22 poros/mm²; solitários na maioria, também múltiplos radiais (3-6 poros) e múltiplos racemiformes (3-9 poros); elementos de vaso com diâmetro tangencial de 33-80-130 µm e 180-340-430 µm de comprimento, com ou sem apêndices em ambas as extremidades. Placas de perfuração simples , normalmente transversa. Pontuações intervasculares alternas, pequenas (5-7-10 µm), ovais, ornamentadas ; pontuações parênquimo-vasculares e raio-vasculares semelhantes em tamanho e forma às intervasculares.

Parênquima axial: Ocupa cerca de 20 % do volume total, tipicamente paratraqueal, vasicêntrico, aliforme, confluyente for-

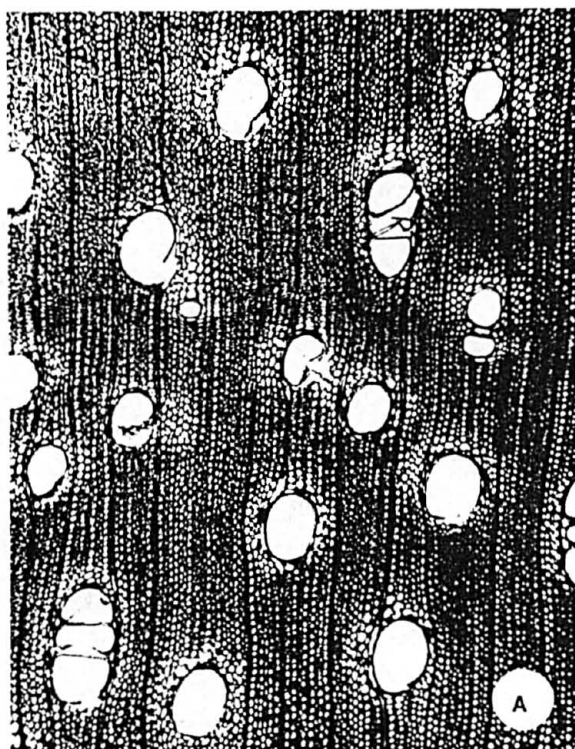
mando faixa de 4-5 poros em arranjos diagonais e tangenciais; também com apotraqueal difuso escasso e marginal de 1-2 camadas as vezes mais ou menos descontínuas; seriado 2-4 células por série, 120-230-480 μ m de altura por série e 17-31-45 μ m de largura. Monocristais romboédricos e maclas de oxalato de cálcio em câmaras, formando séries verticais, muito frequentes no parênquima apotraqueal e na periferia do paratraqueal

Raios: Ocupam cerca de 9 % do volume total, 3-5-6 raios/mm; homogêneos; raios unisseriados com 11-80-172 μ m de altura e 7-12-32 μ m de largura; os multisseriados de 2-3 células (12-20-37 μ m) de largura e 120-200-320 μ m de altura.

Fibras: Constituem cerca de 50% do volume total da madeira; não septadas, libriiformes, com pontuações simples, ou muito inconspicuamente areoladas, em forma de fenda vertical; 500-800-1100 μ m de comprimento, diâmetro tangencial de 10-12-15 μ m e paredes moderadamente espessas.

Figura 18. *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) Lewis & Lima.

A. Secção transversal , 50 X; B. Secção radial, 50 X; C. Secção tangencial, 50 X.



5. Análise dos Gêneros e Espécies Através dos Elementos Constituintes do Xilema.

Vasos: Concordeando com TORTORELLI e COZZO¹⁴³, os vasos não fornecem dados muito evidentes para a separação de gêneros, porém dentro do mesmo gênero podem ser de valor diagnóstico.

Quanto à porosidade, somente *Piptadenia affinis* sobressai devido à sua porosidade semi-anelar; todas as outras espécies apresentam porosidade difusa.

Em todas as espécies foram observados vasos solitários e múltiplos radiais e racemiformes; os agrupamentos múltiplos são frequentes em todas as espécies, sobretudo no lenho tardio, caracterizando-se por associarem 1 ou 2 vasos de maior diâmetro com numerosos elementos de diâmetro reduzido e de forma poligonal que, segundo CARLQUIST³⁹ se assemelham a células parenquimáticas e fibras adjacentes ("dimorfismo de vasos").

A frequência de poros/mm² (Figura 19) não mostrou utilidade para a separação das espécies, exceto naquelas que apresentam valores mínimos (*Piptadeniastrum africanum*, 2-4-7 poros/mm²) ou valores máximos muito acima da média (*Piptadenia* ~~cobl-~~ 58-61-68 poros/mm²; *Piptadenia obliqua*- 86-180-310 poros/mm²).

O diâmetro tangencial dos vasos (Figura 20) fornecem alguns subsídios para a identificação das espécies; neste aspecto, sobressai *Piptadeniastrum africanum* (44-197-334 μ m), com a maior amplitude de variação e maior diâmetro

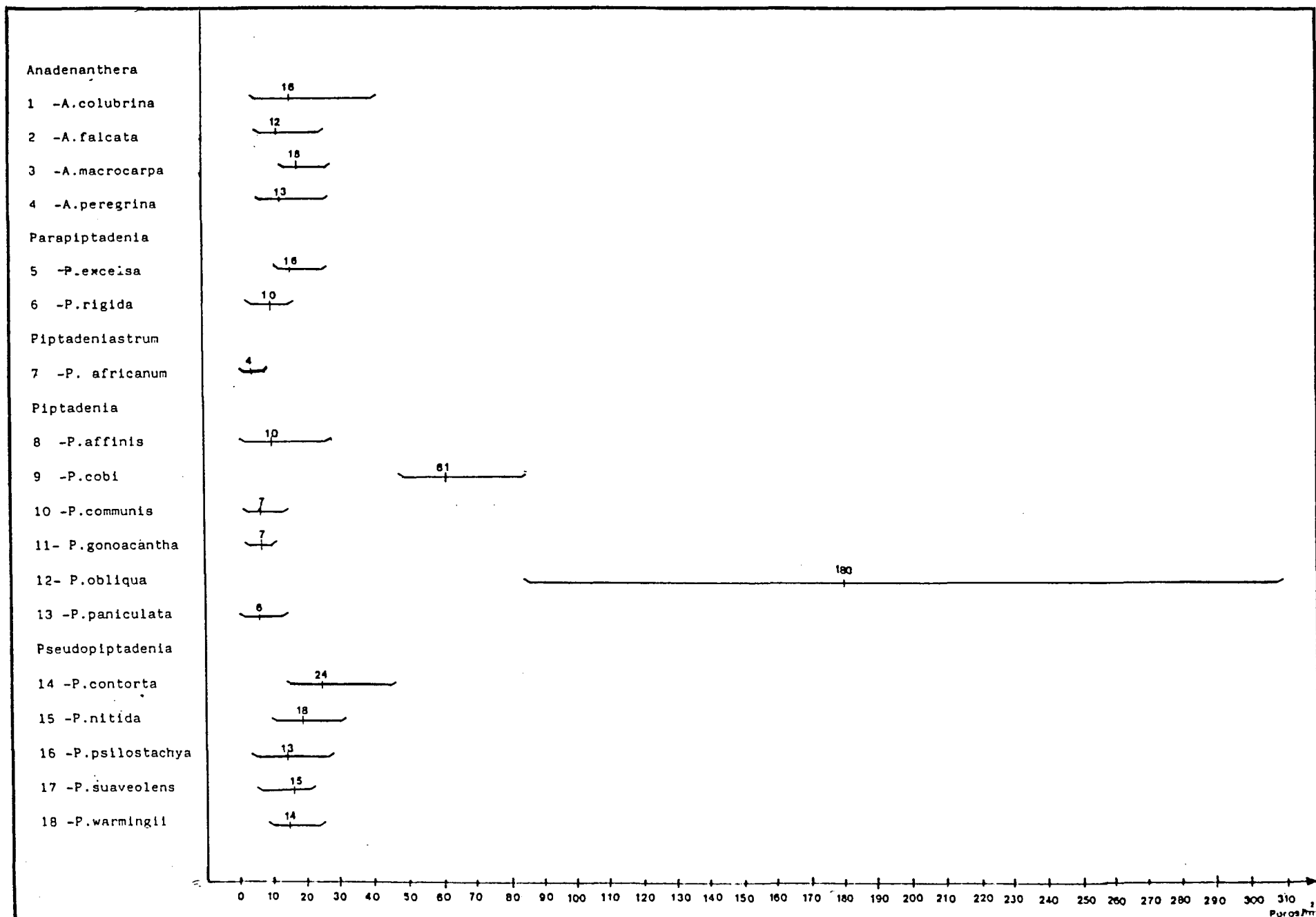


FIGURA 19 - VALORES MÍNIMO , MÉDIO E MÁXIMO DE FREQUÊNCIA DE POROS/mm² , PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

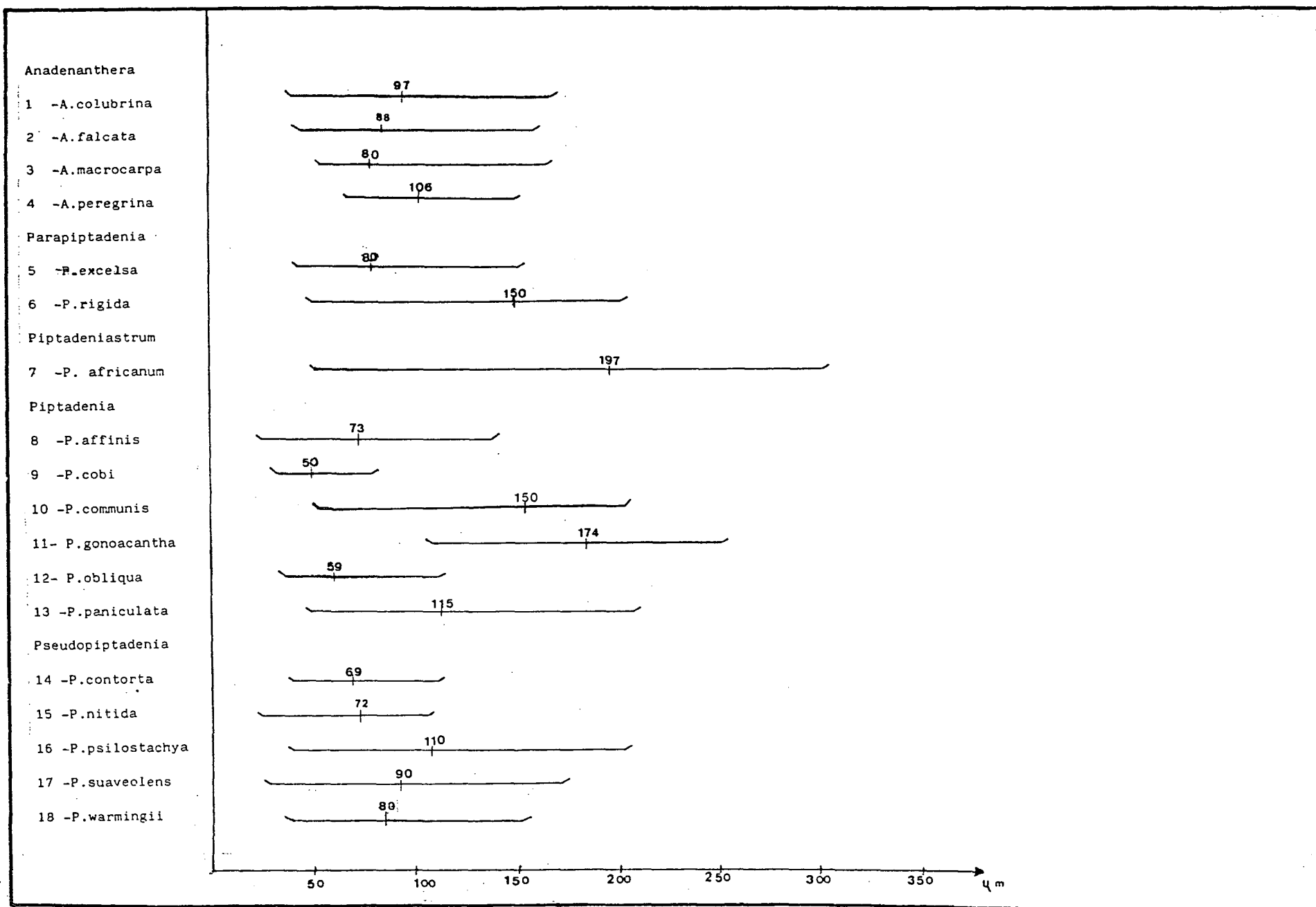


FIGURA 20 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DO DIÂMETRO DE POROS (μm), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS..

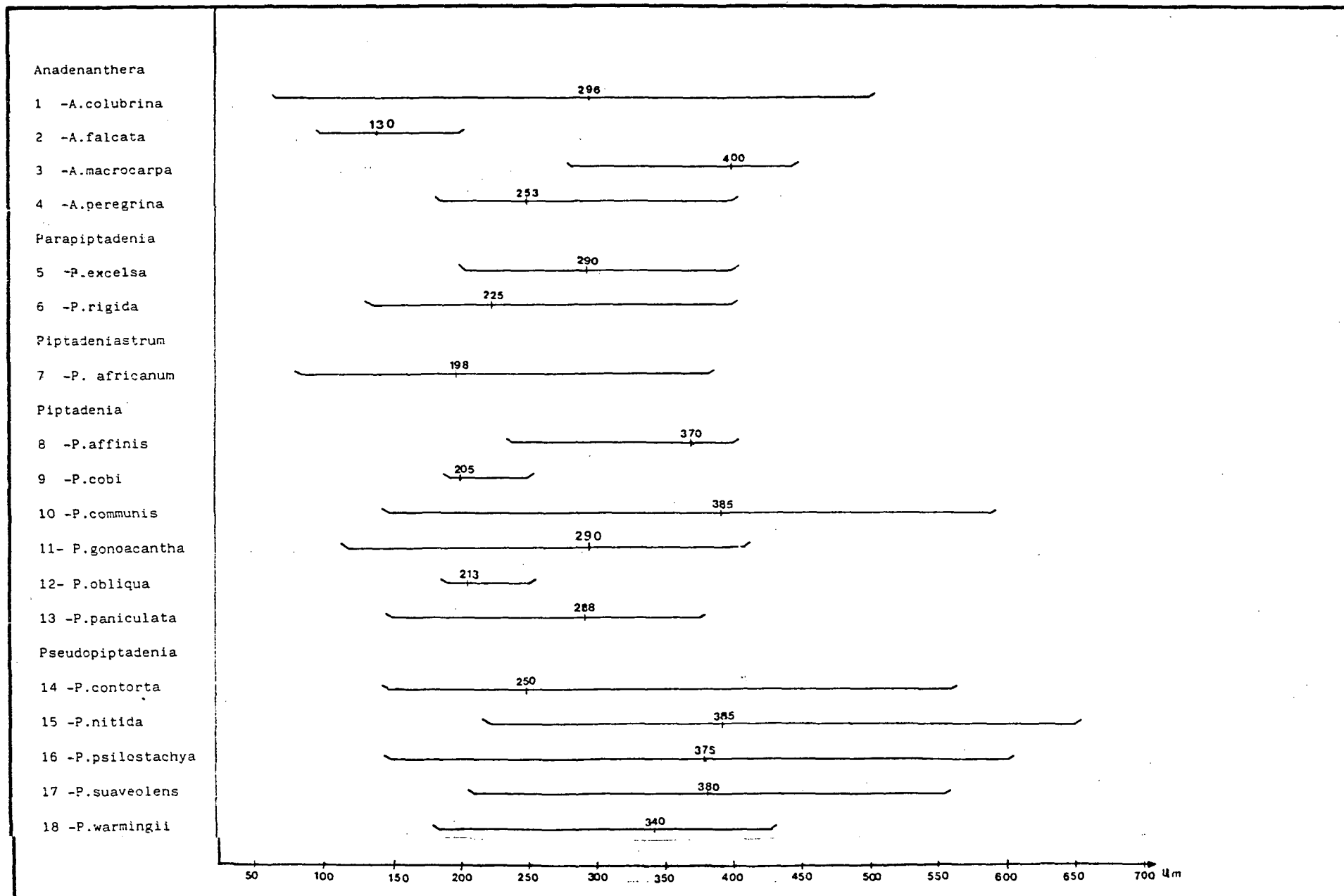


FIGURA 21 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO DE ELEMENTOS VASCULARES (μm), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS..

médio; seguido de *Piptadenia gonoacantha* (em média 174 μm) e *Piptadenia communis* e *Parapiptadenia rigida* (em média 150 μm).

Os valores médios mais baixos também podem auxiliar na identificação de *Piptadenia cobi* (em média 50 μm) e *Piptadenia obliqua* (em média 59 μm).

Nas outras espécies há variação quanto à amplitude dos valores mínimos e máximos, mas as médias são mais ou menos próximas entre si.

O comprimento dos elementos vasculares (Figura 21) foi o parâmetro mais útil como auxílio na identificação de espécies, mas também não serve para a caracterização dos gêneros, devido à sua grande variabilidade. Sua utilidade como caráter diagnóstico é mais evidente no gênero *Anadenanthera*, onde este parâmetro pode separar as quatro espécies estudadas.

Os valores médios reduzidos e a pequena amplitude de variação deste caráter facilitam o reconhecimento de *Anadenanthera falcata*, *Piptadenia cobi* e *Piptadenia obliqua*.

Os maiores intervalos entre valores máximos e mínimos ocorreram em *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia communis* e, em geral, nas *Pseudopiptadenia*.

Parênquima axial

Em todas as espécies estudadas o parênquima é tipicamente paratraqueal, desde vasicêntrico, aliforme até confluyente; parênquima apotraqueal difuso e marginal, também se encontra presente em 14 das 18 espécies, estando ausente em *Piptadenia communis*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Pseudopiptadenia nitida* e *Pseudopiptadenia psilostachya*. Monocristais e maclas de oxalato de cálcio em câmaras são de ocorrência frequente em quase todas as espécies, estando ausentes apenas em *Pseudopiptadenia nitida* e *Pseudopiptadenia psilostachya*.

A localização dos cristais também pode contribuir para a identificação; por exemplo, em *Anadenanthera peregrina* os cristais em câmara são observados somente no parênquima paratraqueal, estando ausentes no parênquima apotraqueal marginal, enquanto que em *Piptadenia affinis* os cristais se encontram confinados à margem dos anéis de crescimento.

Nas espécies onde a porcentagem relativa de parênquima axial é baixa, verifica-se que a porcentagem de fibras é alta, permitindo assim também a identificação de espécies.

Em *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia affinis*, *Piptadenia gonoacantha*, *Pseudopiptadenia suaveolens* e *Pseudopiptadenia psilostachya*, nas quais a porcentagem de fibras é muito alta, em torno de 65 % do volume total da madeira, o parênquima axial constitui apenas cerca de 10 % do volume (Figura 27).

Raios:

A estrutura dos raios nas espécies estudadas é muito semelhante em suas características gerais. São do tipo homogêneo, constituídos exclusivamente de células procumbentes. O volume ocupado pelo tecido radial (Figura 27) e a frequência de raios (Figura 22) não variam suficientemente nas espécies estudadas para servirem como características de valor diagnóstico, exceto talvez em *Anadenanthera peregrina* com 21 % do volume total da madeira e em *Piptadenia obliqua* com apenas 6 % como observado na Figura 27.

No entanto, a largura em micrômetros (Figura 23) e em número de células (Figura 24) fornecem dados importantes para a separação das espécies estudadas. Pela análise quantitativa da frequência dos diferentes tipos de raios, quanto à sua largura em número de células (Figura 24), distinguem-se as espécies do gênero *Anadenanthera* com raios largos, com até 5-8 células de largura e com predominância de tetrasserriados. Em *Piptadeniastrum africanum* também há predominância de raios tetrasserriados. Em *Parapiptadenia excelsa* e *Parapiptadenia rigida* encontram-se raios predominantemente unisserriados, mas podendo ter até 3-4 células de largura respectivamente.

No gênero *Piptadenia* observa-se uma divergência quanto aos raios: em *Piptadenia affinis*, *Piptadenia gonoacantha* e *Piptadenia paniculata*, que possuem fibras septadas, há predominância de raios bi-, tri- e tetrasserriados respectivamente, podendo atingir até 10 células de largura (*Piptadenia pani-*

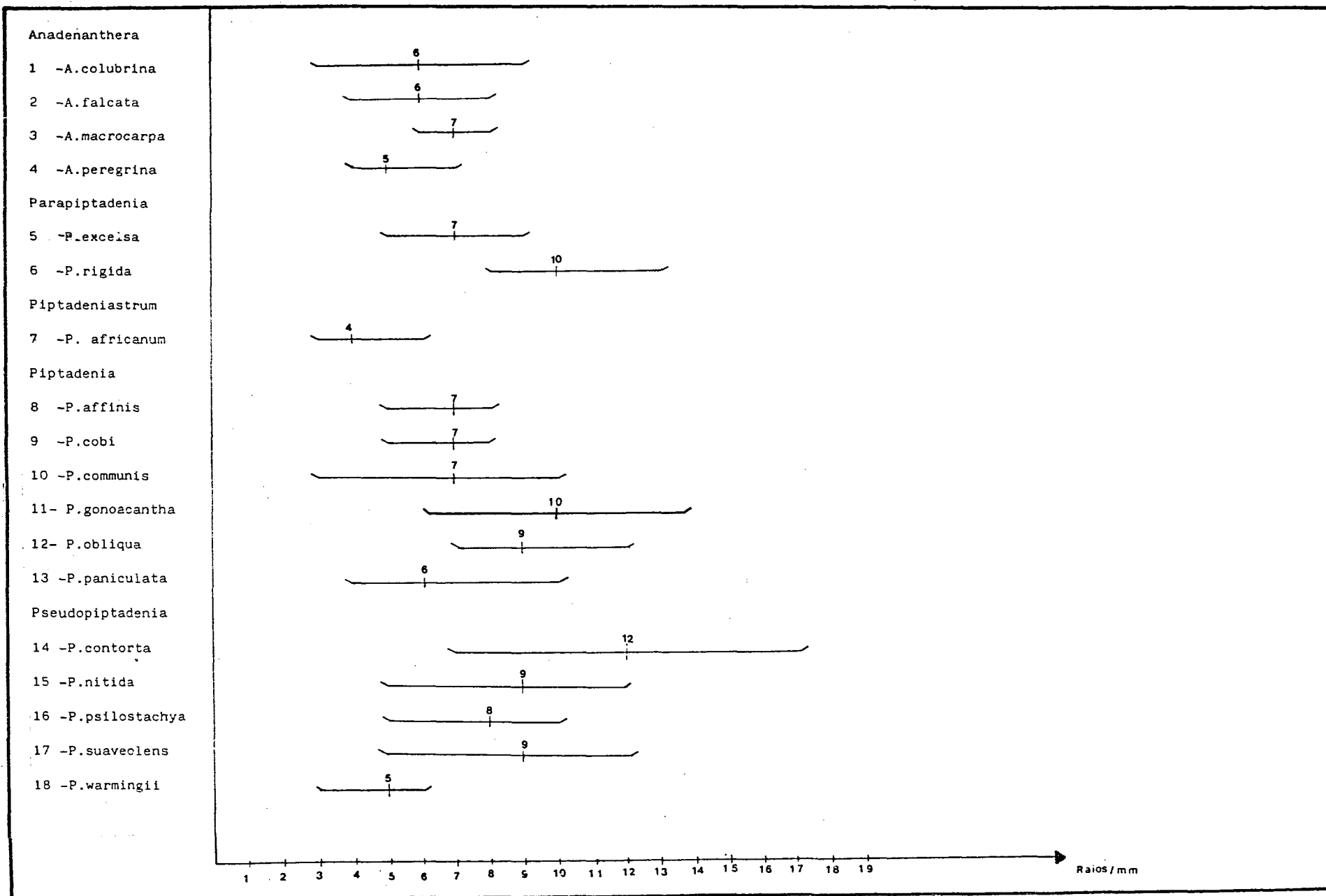


FIGURA 22 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DA FREQUENCIA (RAIO/mm), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

Anadenanthera

- 1 -A.colubrina
- 2 -A.falcata
- 3 -A.macrocarpa
- 4 -A.peregrina

Parapiptadenia

- 5 -P.excelisa
- 6 -P.rigida

Piptadeniastrium

- 7 -P. africanum

Piptadenia

- 8 -P.affinis
- 9 -P.cobi
- 10 -P.communis
- 11- P.gonoacantha
- 12- P.obliqua
- 13 -P.paniculata

Pseudopiptadenia

- 14 -P.contorta
- 15 -P.nitida
- 16 -P.psilostachya
- 17 -P.suaveolens
- 18 -P.warmingii

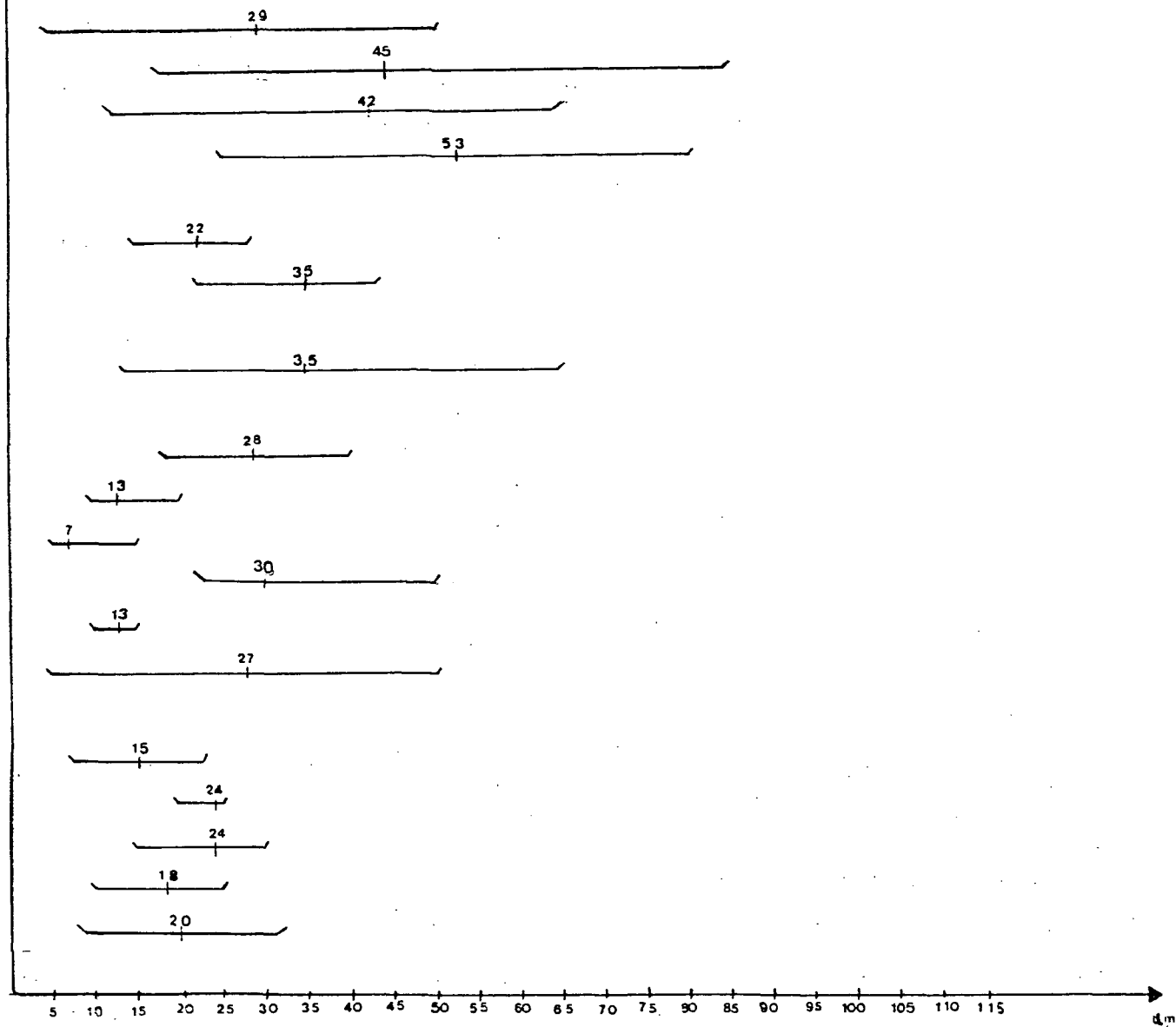


FIGURA 23 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DA LARGURA DOS RAIOS (μm) PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

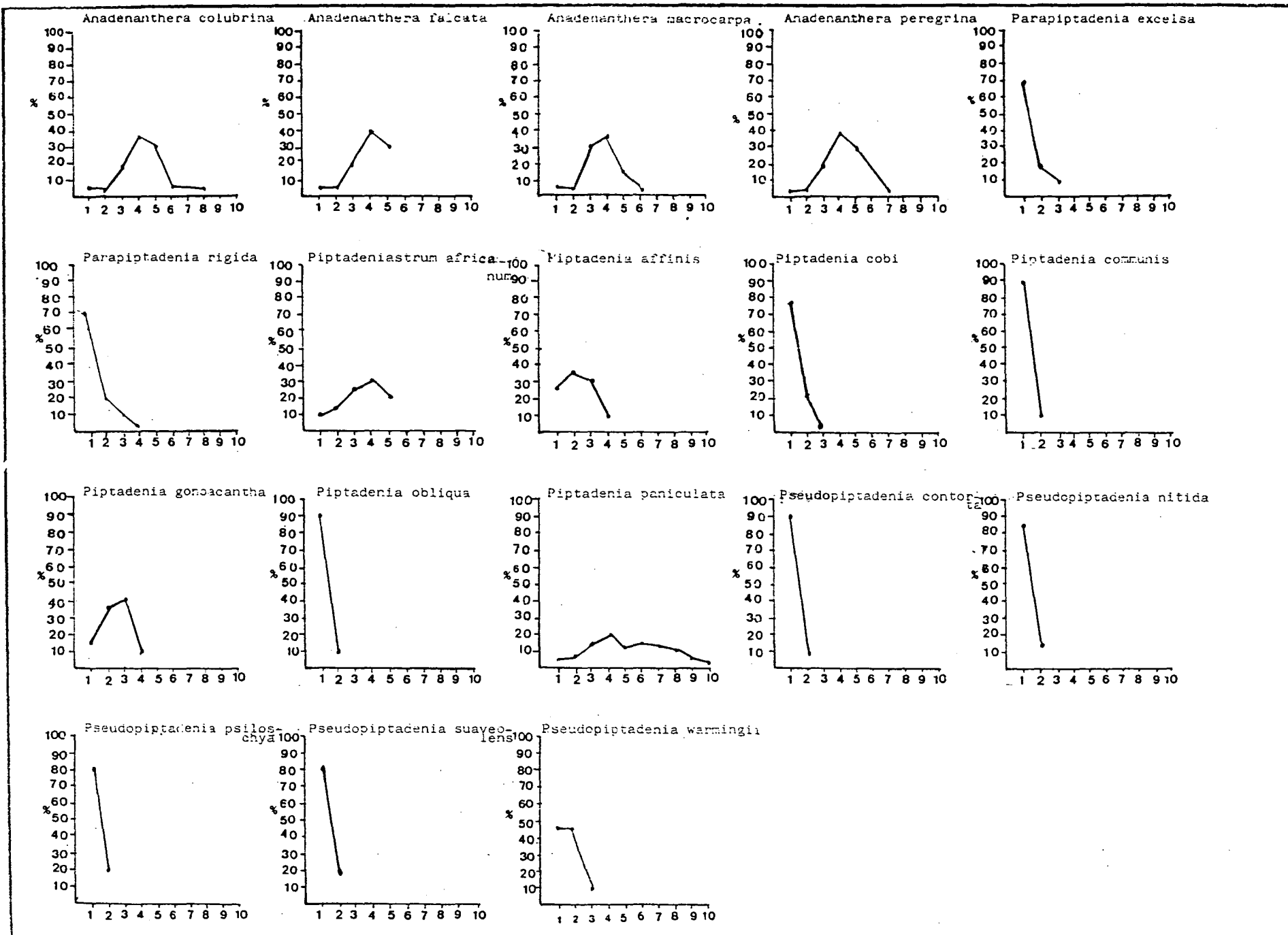


FIGURA 24-FREQUÊNCIA DE LARGURA EM NÚMERO DE CELULAS NOS RAIOS (μm), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

Anadenanthera

- 1 -A.colubrina
- 2 -A.falcata
- 3 -A.macrocarpa
- 4 -A.peregrina

Parapiptadenia

- 5 -P.excelisa
- 6 -P.rigida

Piptadeniastrium

- 7 -P. africanum

Piptadenia

- 8 -P.affinis
- 9 -P.cobi
- 10 -P.communis
- 11- P.gonoacantha
- 12- P.obliqua
- 13 -P.paniculata

Pseudopiptadenia

- 14 -P.contorta
- 15 -P.nitida
- 16 -P.psilostachya
- 17 -P.suaveolens
- 18 -P.warmingii

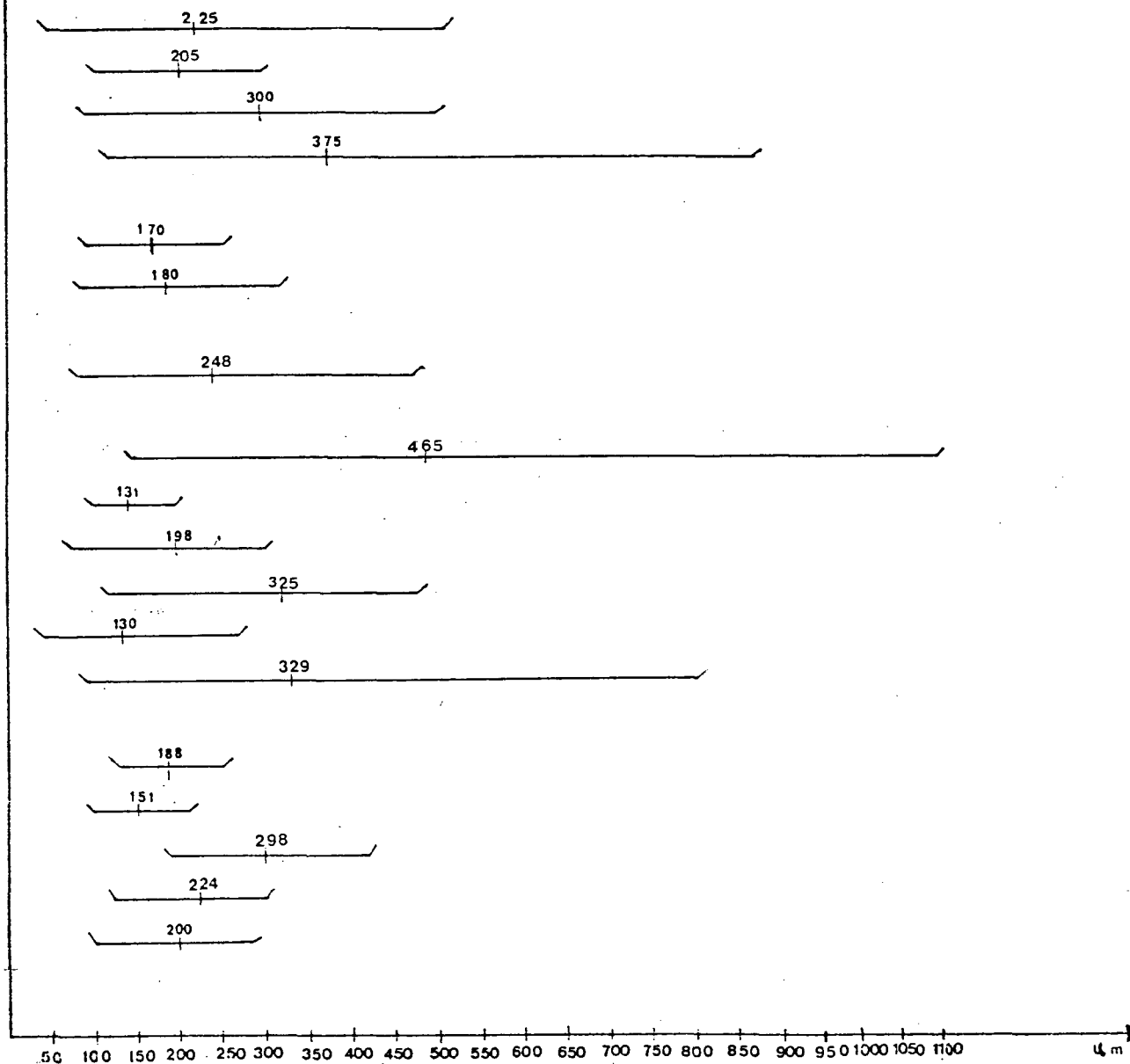


FIGURA 25 VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DA ALTURA DOS RAIOS (μm) , PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

culata); em *Piptadenia cobi*, *Piptadenia communis* e *Piptadenia obliqua*, que possuem fibras não septadas, há uma nítida predominância de raios unisseriados (78-90 %) sobre parcialmente bisseriados ou trisseriados (*Piptadenia cobi*).

Em 4 espécies de *Pseudopiptadenia*, também há predominância de raios unisseriados (80-90 %) sobre os parcialmente bisseriados ; somente em *Pseudopiptadenia warmingii* observa-se porcentagens equivalentes de uni- e bisseriados, com trisseriados muito escassos (10 %).

Em *Pseudopiptadenia nitida* ocorrem ainda canais celulares com inclusão de compostos fenólicos, concordando com a descrição feita por BRAZIER²¹.

Quanto à altura dos raios (Figura 25), as diferenças nos valores obtidos fornecem subsídios para auxiliar a separação das espécies, especialmente se aliadas aos outros parâmetros.

Fibras:

O tecido fibroso fornece dados de grande importância para a separação das espécies estudadas. As fibras são libriformes com pontuações simples de abertura diminuta, mais frequentes nas faces radiais; septadas em *Piptadenia gonoacantha*, *Piptadenia paniculata*, *Piptadenia affinis*, *Piptadeniastrum africanum*, e não septadas no restante das espécies. *Piptadenia affinis* possui os dois tipos de fibras.

O volume ocupado pelo tecido fibroso é significativamente maior em *Anadenanthera colubrina*, *Pseudopiptadenia suaveolens*, *Pseudopiptadenia psilostachya*, *Piptadenia affinis*, *Piptadenia gonoacantha* e significativamente menor em *Piptadenia obliqua* e *Piptadenia paniculata*, cerca de 48 % do volume total (Figura 27).

A Figura 26 mostra valores mínimo, médio e máximo do comprimento de fibras.

Em *Piptadenia cobi*, *Pseudopiptadenia psilostachya*, *Piptadeniastrum africanum*, ocorrem fibras de comprimento extremamente longo, porém estes valores só são valiosos na identificação de espécies se tomados em conjunto com outros caracteres.

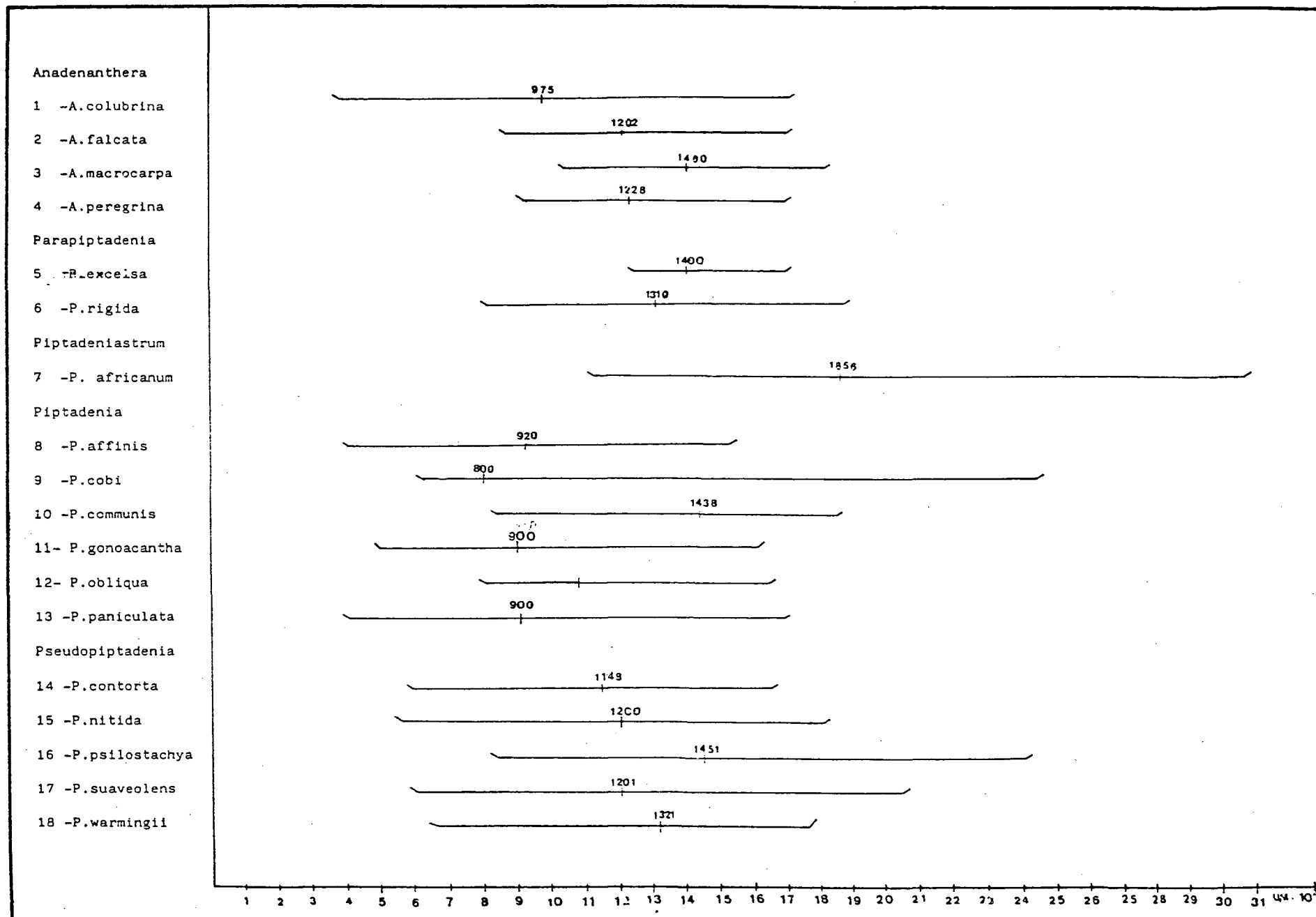


FIGURA 26 - VALORES MÍNIMO, MÉDIO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO DE FIBRAS (μ m), PARA AS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

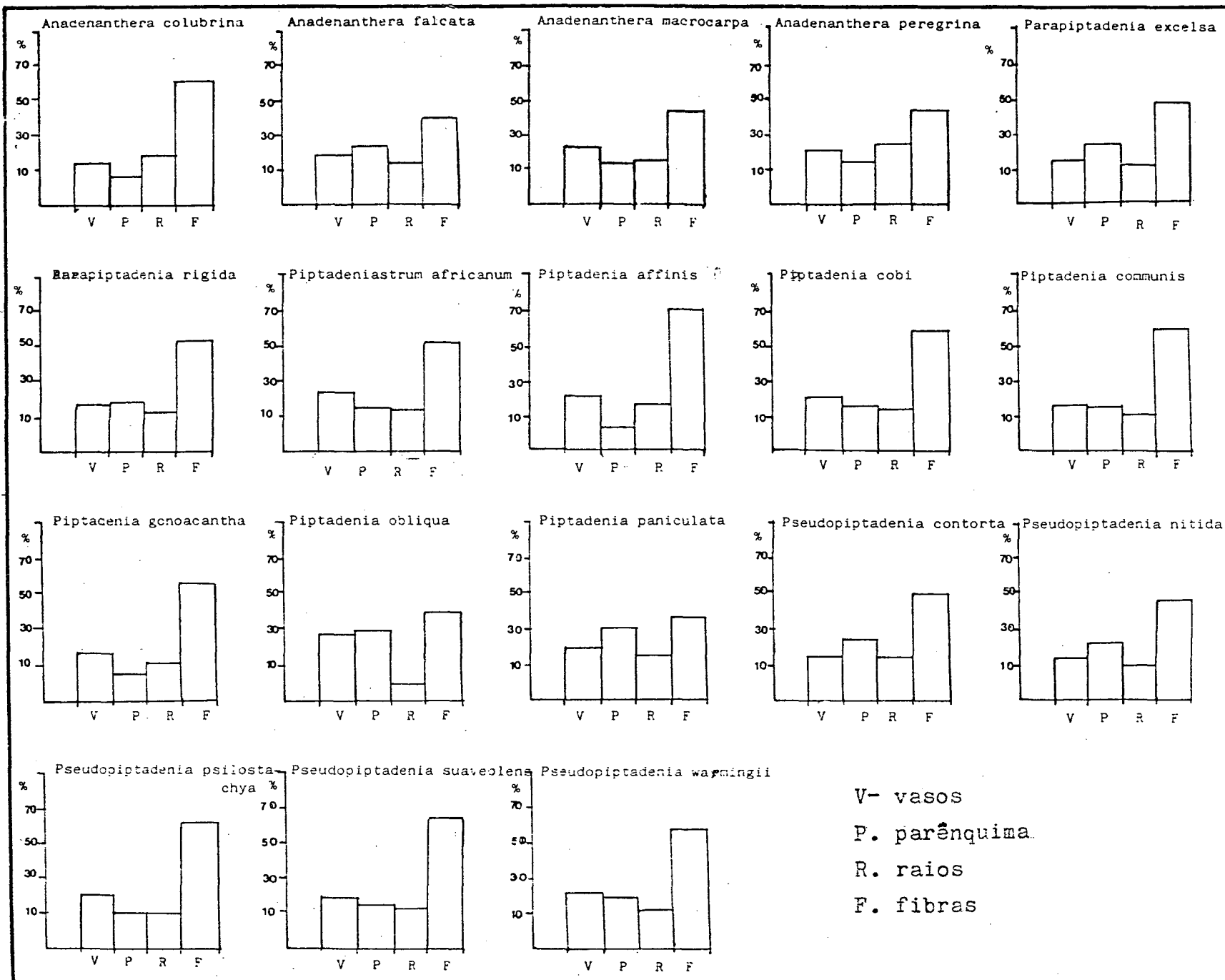


FIGURA 27 - PORCENTAGEM DOS TECIDOS CONSTITUINTES DA MADEIRA DAS 18 ESPÉCIES ESTUDADAS.

6. Chave Anatômica para a Separação das Espécies Estudadas:

- 1a. Fibras septadas presentes (Piptadenia p.p., Piptadeniastrum2
- b. Fibras não septadas (Anadenanthera, Piptadenia p.p., Pseudopiptadenia) (Parapiptadenia)5
- 2a. Fibras septadas e não septadas presentes na mesma amostra
- Piptadenia affinis
- b. Só com fibras septadas3
- 3a. Fibras septadas de 2 tipos: de diâmetro pequeno e parede espessa e de diâmetro maior e parede mais fina, assemelhando-se a parênquima axial paratraqueal desde vasicêntrico até confluyente Piptadenia gonocantha
- b. Fibras septadas de um só tipo4
- 4a. Raios multisseriados com até 10 células de largura.
- Piptadenia paniculata
- b. Raios multisseriados com até 5 células de largura.
- Piptadeniastrum africanum
- 5a. Raios multisseriados mais largos com mais de 4 células de largura (Anadenanthera)6
- b. Raios multisseriados mais largos até 4 células de largura (Parapiptadenia, Piptadenia p.p., Pseudopiptadenia)9
- 6a. Elementos de vasos curtos, com 100-130-210 μm de comprimento Anadenanthera falcata
- b. Elementos de vasos em média com 200 a 400 μm de comprimento ..7

7a. Fibras constituindo 65 % do volume total

Anadenathera colubrina

b. Fibras constituindo 50% ou menos do volume total.....8

8a. Raios mais altos até 500 μ mAnadenathera macrocarpa

b. Raios mais altos acima de 800 μ mAnadenanthera peregrina

9a. Com canal celular nos raios.....Pseudopiptadenia nitida

b. Canais celulares radiais ausentes.....10

10a. Com mais de 50 poros/mm² em média.....11

b. Com menos de 50 poros/mm² em média.....12

11a. Com 58-61-68 poros/mm².....Piptadenia cobi

b. Com 86-180-310 poros/mm²..... Piptadenia obliqua

12a. Raios unisseriados predominantes (mais de 60%).....13

b. Porcentagem de raios unisseriados e bisseriados mais ou menos equivalentes.....Pseudopiptadenia warmingii

13a. Raios multisseriados mais largos com até 4 células de largura (Parapiptadenia).....14

b. Raios somente uni- ou bisseriados.....15

14a. Com 6-10-12 poros/mm²; vasos com 18-52=173 μ m de diâmetro tangencial.....Parapiptadenia rigida

b. Com 12-16-21 poros/mm²; vasos com 25-80=132 μ m de diâmetro tangencial.....Parapiptadenia excelsa

15a. Com parênquima predominantemente paratraqueal; parênquima apotraqueal em geral ausente.....16

b. Com parênquima paratraqueal e apotraqueal, com cristais em câmaras frequentes.....Pseudopiptadenia suaveolens

- 16a. Vasos em média com 150 μm de diâmetro; com 4-8-13
 poros/mm².....Piptadenia communis
- b. Vasos em média com menos de 150 μm de diâmetro.....17
- 17a. Vasos em média com 110 μm de diâmetro; com 4-13-26
 poros/mm².....Pseudopiptadenia psilostachya
- b. Vasos em média com 69 μm de diâmetro; com 15-24-44
 poros/mm².....Pseudopiptadenia contorta

7. DISCUSSÃO

7.1 A ESTRUTURA ANATÔMICA COMO AUXÍLIO À TAXONOMIA.

As espécies estudadas neste trabalho formam um grupo relativamente homogêneo em termos de sub-família, com características comuns como elementos vasculares muito curtos, placas de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pequenas, ornamentadas, parênquima axial predominantemente paratraqueal, desde o tipo vasicêntrico até em faixas; os parênquimas apotraqueais difuso e marginal são frequentemente cristalíferos, concordando assim com TORTORELLI,¹⁴³ COZZO⁵⁵ e METCALFE & CHALK¹¹⁰

O parênquima axial das espécies estudadas concorda com as características gerais citadas, apesar das diferenças entre as espécies quanto à frequência e arranjo de suas células.

Não se verificou estratificação do parênquima axial em nenhuma das espécies estudadas.

Conforme BARETTA-KUIPERS¹¹, os raios em *Mimosoideae* são sempre homogêneos e compostos tipicamente de células pequenas e procumbentes, sendo pouco frequentes os raios unisseriados. Nas espécies descritas neste trabalho os raios são homogêneos, mas verificou-se que nas espécies de *Pseudopiptadenia* há predominância de raios unisseriados, concordando com as observações de COZZO⁵⁵ sobre a tribo *Piptadenieae*.

Essa caracterização dos gêneros e espécies através da anatomia da madeira tornou-se evidente na análise dos resultados obtidos.

No gênero *Anadenanthera*, a frequência de poros/mm² é em geral baixa nas quatro espécies, assim como não há diferenças significativas quanto ao diâmetro dos vasos.

As características comuns às quatro espécies estudadas foram: a presença de fibras não septadas; raios largos, com até 5 a 8 células de largura, com predominância de tetrasseriados; parênquima axial paratraqueal vasicêntrico a aliforme e confluyente em faixas oblíquas mais ou menos interrompidas; também com parênquima apotraqueal difuso e marginal; cristais de oxalato de cálcio em câmaras frequentes nos dois tipos de parênquima, exceto no apotraqueal marginal em *Anadenanthera peregrina*.

As quatro espécies estudadas do gênero *Anadenanthera* formam um grupo bastante homogêneo e facilmente reconhecível, principalmente pelas fibras não septadas e raios largos, concordando com a classificação botânica e distinguindo-as das espécies dos outros gêneros. Na distinção entre as espécies dentro do gênero, as características de maior utilidade foram: largura de raios em número de células, comprimento de elementos de vasos, porcentagem de fibras no volume total da madeira e altura dos raios em micrômetros.

Anadenanthera falcata apresentou elementos de vasos mais curtos (130 μ m em média) enquanto as outras três espécies apresentaram elementos de vasos mais longos, 250 a 400 μ m de comprimento médio.

Anadenanthera colubrina mostrou a maior amplitude de variação no comprimento (50-295-510 μ m). Em *Anadenanthera peregrina*, a amplitude de variação é menor que em *Anadenanthera colubrina* e os elementos são em média mais curtos (253 μ m).

Em *Anadenanthera macrocarpa* os elementos de vaso são sempre mais longos (400 μm em média) , permitindo distingui-la das outras espécies.

O parênquima axial vasicêntrico pode auxiliar o reconhecimento de *Anadenanthera colubrina*, separando-a das outras três espécies , onde ele é mais abundante. *Anadenanthera falcata* possui parênquima paratraqueal aliforme-confluente em quantidade maior que as três outras espécies.

No gênero *Parapiptadenia*, as duas espécies estudadas se mostraram bastante homogêneas quanto à maioria dos caracteres observados. A presença de fibras não septadas e de raios com até 4 células de largura , mas com predominância de raios unisseriados (cerca de 70 %) , podem caracterizar este gênero.

A frequência de poros/ mm^2 , o diâmetro tangencial dos vasos , a altura e largura dos raios em micrômetros não servem para distinguir o gênero *Parapiptadenia* dos outros gêneros estudados, mas podem ser usados na separação das espécies dentro do gênero.

Parapiptadenia excelsa apresenta fibras não septadas com um comprimento médio um pouco maior (1400 μm); raios com até 3 células de largura, mas com unisseriados predominantes; baixa frequência de vasos (em média 16 poros/ mm^2) e diâmetro tangencial dos vasos em média com 80 μm .

Parapiptadenia rigida apresenta fibras não septadas com menor comprimento médio (1310 μm), mas com maior amplitude de variação entre valores máximo e mínimo; raios unisseriados predominantes, mas podendo apresentar raios com até 4 células de

largura; a frequência de poros/mm² é menor do que em *Parapiptadenia excelsa* (em média 10 poros/mm²) e o diâmetro tangencial dos vasos é em média menor (59 µm).

Piptadeniastrum, representado apenas pela espécie *Piptadeniastrum africanum*, pode ser caracterizado pela presença de fibras septadas mais longas, com comprimento de 1420-1856-2640 µm pelos maiores valores em diâmetro tangencial de poros (em média 197 µm), pela menor frequência de poros (4 poros/mm² em média) e pelos raios predominantemente tetrasseriados, mas podendo ter até 5 células de largura. Apesar de se assemelhar às espécies de *Anadenanthera* pelos raios largos, o diâmetro maior dos vasos e as fibras septadas permitem uma fácil separação.

O gênero *Piptadenia* mostrou uma heterogeneidade na estrutura das seis espécies estudadas, concordando com a subdivisão em grupo A e B, feita por BRAZIER²¹ para *Pityrocarpa* (antiga denominação de *Piptadenia*).

Das seis espécies de *Piptadenia* estudadas, três apresentam características que correspondem a um grupo que poderia ser chamado de *Piptadenia* A (ex *Pityrocarpa* A de BRAZIER²¹), com fibras não septadas e predominância de raios unisseriados (mais de 70 % do total).

Neste grupo se encaixam as espécies:

9. *Piptadenia cobi* : com fibras não septadas; com raios até 3 células de largura, mas com predominância de unisseriados; com vasos relativamente numerosos (61 poros/mm² em média), vasos em média com 50 µm de diâmetro tangencial.

10. *Piptadenia communis* : com fibras não septadas; com raios até 2 células de largura, mas com predominância de unisseriados; em média com 7 poros/mm², com diâmetro tangencial dos vasos em média de 150 μ m.

12. *Piptadenia obliqua*: com fibras não septadas; com raios até 2 células de largura, mas com predominância de unisseriados; em média com 180 poros/mm², com diâmetro tangencial dos vasos em média de 59 μ m.

As outras três espécies correspondem a um segundo grupo que poderia ser chamado de *Piptadenia B* (ex *Pityrocarpa B* de BRAZIER²¹) com fibras septadas e com raios uni- e multisseriados, estes com até 10 células de largura.

Neste grupo se encaixam as espécies:

8. *Piptadenia affinis* : com fibras septadas e não septadas; com raios até 4 células de largura, mas com predominância de bisseriados; em média com 10 poros/mm², com diâmetro tangencial em média de 73 μ m.

11. *Piptadenia gonoacantha* : com fibras septadas de dois tipos :
a) de diâmetro estreito e parede espessa; b) de diâmetro maior e parede mais delgada que, pela sua disposição, se assemelham a um parênquima paratraqueal, aliforme até confluyente; com raios até 4 células de

largura, mas com predominância de trisseriados ; em média com 7 poros/mm² e vasos em média com diâmetro tangencial de 174 μ m.

13. *Piptadenia paniculata* : com fibras septadas de um só tipo ; com raios com até 10 células de largura, mas com predominância de tetrasseriados; em média com 6 poros/mm², vasos em média com 115 μ m de diâmetro tangencial.

O parênquima axial pode ser usado como parâmetro de distinção em casos como *Piptadenia affinis*, onde esse é vasicêntrico e escasso, e *Piptadenia paniculata* que apresenta em abundância parênquima axial paratraqueal aliforme confluyente.

O gênero *Pseudopiptadenia* compreende espécies com fibras não septadas e, em geral, com raios uni- a bisseriados, mas com predominância de unisseriados (80 a 90 %), com exceção de *Pseudopiptadenia warmingii* onde a porcentagem de raios uni- e bisseriados é mais ou menos equivalente, ocorrendo uma pequena porcentagem (10 %) de trisseriados.

Apesar das duas principais características acima citadas, fibras não septadas e predominância de raios unisseriados, serem observadas também no grupo A do gênero *Piptadenia*, a única espécie desse grupo que poderia ser confundida com *Pseudopiptadenia* é *Piptadenia communis*; cujas características anatômicas se assemelham muito às espécies de *Pseudopiptadenia* ; entre-

tanto, *Piptadenia communis* distingue-se das espécies *Pseudopiptadenia contorta* e *Pseudopiptadenia psilostachya*, que também não apresentam parênquima axial apotraqueal marginal, pela frequência de poros muito baixa (7 poros/mm^2), pela reduzida largura dos raios em μm (em média $7 \mu\text{m}$) e pelo maior diâmetro dos vasos (em média $150 \mu\text{m}$); distingue-se ainda de *Pseudopiptadenia nitida* por não possuir canais intercelulares radiais; de *Pseudopiptadenia suaveolens* porque esta apresenta tanto parênquima paratraqueal como apotraqueal marginal; de *Pseudopiptadenia warmingii* por esta apresentar raios até trisseriados e porcentagem de uni- e bisseriados equivalente.

O parênquima no caso do gênero *Pseudopiptadenia* apresenta variações pequenas entre as espécies estudadas, no entanto pode-se observar que em *Pseudopiptadenia contorta* ocorre parênquima paratraqueal vasicêntrico, formando faixas diagonais confluentes.

Das cinco espécies do gênero *Pseudopiptadenia* aqui estudadas, duas foram consideradas por LEWIS & LIMA⁹⁸ como sinônimos.

O primeiro caso é o de *Pseudopiptadenia psilostachya* e *Pseudopiptadenia suaveolens*. LEWIS & LIMA⁹⁸ consideram que as diferenças em caracteres botânico-dendrológicos não eram suficientemente marcantes para permitirem a distinção das duas espécies. Nesta pesquisa as amostras de madeira, recebidas com nomes distintos, foram estudadas e tratadas como duas espécies diferentes. O objetivo deste enfoque foi verificar se, através do estudo anatômico da madeira, seria possível separar as duas espécies.

O minucioso exame microscópico da estrutura das madeiras recebidas sob as duas denominações, mostrou que existem diferenças entre elas.

Nas amostras denominadas *Pseudopiptadenia psilostachya* o diâmetro dos vasos foi em média maior, a frequência de poros/mm² mostrou-se em média menor, o comprimento das fibras foi em média maior, raios em média mais altos do que nas amostras denominadas *Pseudopiptadenia suaveolens*. Essas características citadas são todas quantitativas e as diferenças poderiam ser resultantes de influências ambientais, não sendo, portanto decisivas.

As únicas diferenças qualitativas observadas foram: ausência de parênquima axial marginal e cristais de oxalato de cálcio em câmaras em *Pseudopiptadenia psilostachya* (amostras UFPR 1333, e UFPR 1423) e presença de parênquima axial tanto paratraqueal como difuso e marginal, com abundantes cristais de oxalato de cálcio em câmaras, nas amostras de *Pseudopiptadenia suaveolens* (amostras UFPR 1330, UFPR 1336 UFPR 1280).

Entretanto, a presença de raros cristais na amostra UFPR 1606 de *Pseudopiptadenia psilostachya* e a ausência de parênquima apotraqueal marginal e de cristais na amostra UFPR 1603 de *Pseudopiptadenia suaveolens* tornou inconclusivas essas diferenças.

É necessário fazer novas e mais completas coletas de material, botânico-dendrológico e da madeira, além de dados sobre os sítios onde estas árvores se desenvolvem, para verificar se há realmente diferenças entre estas duas entidades ou se

se trata de uma só espécie, como concluíram LEWIS & LIMA com base nas características de folhas e estruturas reprodutivas.

Até que sejam realizados estudos mais aprofundados de anatomia da madeira, *Pseudopiptadenia psilostachya* e *Pseudopiptadenia suaveolens* deverão ser tratadas como uma única espécie.

98 Quanto ao segundo caso de sinonímia, no qual LEWIS & LIMA²¹, baseando-se nas características morfológicas de folhas e estruturas reprodutivas, consideraram *Pseudopiptadenia nitida* como sinônimo de *Pseudopiptadenia contorta*, a anatomia da madeira contraria as observações e considerações desses autores.

Apesar da semelhança aparente entre essas duas espécies, em *Pseudopiptadenia nitida* foi observada a presença de canais celulares nos raios e total ausência de cristais em câmaras no parênquima axial.

Em *Pseudopiptadenia contorta* os cristais em câmaras são abundantes no parênquima axial e os canais celulares radiais estão ausentes.

A presença ou ausência de cristais não representa diferença suficiente para separar as duas espécies, mas os canais celulares radiais, já observados anteriormente por BRAZIER²¹, representam um importante caráter diagnóstico, que não pode ser ignorado, para a caracterização e separação dessas duas espécies.

Por essas considerações, até que novas pesquisas tragam mais esclarecimentos sobre este assunto, *Pseudopiptadenia nitida* e *Pseudopiptadenia contorta* devem permanecer como duas espécies separadas.

Quanto a *Pseudopiptadenia warmingii*, suas caracterís-

áticas anatômicas em geral se assemelham às das outras *Pseudopiptadenia* mas seus raios diferem quanto à porcentagem de tipos de raios quanto à largura em número de células; nas outras quatro espécies há nitida predominância de raios unisseriados sobre bisseriados, não ocorrendo raios trisseriados.

A observação da estrutura anatômica do lenho forneceu subsídios para que a classificação das espécies estudadas neste trabalho seja a seguinte (PRATES 1990).

LEWIS E ELIAS 1981	LEWIS E LIMA 1989	PRATES 1991
		<i>Anadenanthera</i>
		<i>A. colubrina</i>
		<i>A. falcata</i>
		<i>A. macrocarpa</i>
		<i>A. peregrina</i>
<i>Parapiptadenia</i>		<i>Parapiptadenia</i>
<i>P. excelsa</i>		<i>P. excelsa</i>
<i>P. rigida</i>		<i>P. rigida</i>
		<i>Piptadeniastrua</i>
		<i>P. africanua</i>
		<i>Piptadenia A</i>
		<i>P. cobi</i>
		<i>P. communis</i>
		<i>P. obliqua</i>
		<i>Piptadenia B</i>
		<i>P. affinis</i>
		<i>P. gonoacantha</i>
		<i>P. paniculata</i>
	<i>Pseudopiptadenia</i>	<i>Pseudopiptadenia</i>
	<i>P. contorta</i> -----	<i>P. contorta</i>
	<i>P. contorta</i> -----	<i>P. nitida</i>
	<i>P. psilostachya</i>	<i>P. psilostachya</i>
	<i>P. warmingii</i>	<i>P. warmingii</i>
	<i>Newtonia</i>	

7.2 Filogenia

São consideradas altamente evoluídas por BAILEY & TUPPER⁴, EAMES⁶³, METCALFE & CHALK¹¹⁰, características tais como: porosidade semi-anelar, elementos vasculares relativamente curtos, placas de perfuração exclusivamente simples, transversais a levemente oblíquas e pontuações intervasculares em disposição alterna: todas estas características são encontradas nas espécies de *Piptadenia* e gêneros afins estudados.

GRAAF & BAAS⁷⁹, BAAS² demonstraram em pesquisas que os fatores ambientais podem, de certo modo, provocar possíveis inversões em tendências citadas por BAILEY & TUPPER⁴, BAILEY⁸, EAMES⁶³, que afirmam que acompanhando a especialização filogenética dos vasos, proporcionalmente há uma maior expansão do diâmetro dos mesmos, sendo estas características consideradas como seguros parâmetros indicadores de especialização filogenética.

Nas espécies estudadas, os elementos de vasos são todos curtos, porém CARLQUIST³⁹ afirma que dentro de um mesmo gênero, uma espécie com elementos de vasos mais curtos é mais especializada do que uma com elementos de vasos mais longos. Concordando com essa afirmativa, verifica-se que em *Piptadenia obliqua*, *Piptadenia cobi* e *Anadenanthera falcata*, os elementos de vasos são extremamente curtos; as 3 primeiras espécies são colocadas pela atual posição taxonômica em um mesmo gênero chamado *Piptadenia*, enquanto que a última está classificada em *Anadenanthera*; porém deveriam ser examinados os fatores ecológicos e fisiológicos nas variações de comprimento de elementos de vaso dentro de um gênero, assim como também, dentro de uma espécie ou

dentro de uma planta individual.

Com relação ao parênquima axial, são consideradas por CHALK & CHATTAWAY⁴³ como indicativo de especialização filogenética características como : paratraqueal vasicêntrico, aliforme, aliforme confluyente e em faixas; por esse ponto de vista todas as espécies estudadas são evoluídas. Também apresentam parênquima apotraqueal marginal e difuso escasso, que são considerados como menos evoluídos, mas estes são muito pouco abundantes.

Concordando com COZZO⁵⁵, METCALFE & CHALK¹¹⁰ e TORTORELLI¹⁴³ nestas espécies estudadas não se observa estratificação dos elementos celulares constituintes do xilema.

As fibras das espécies estudadas demonstram um alto grau de especialização pois são sempre libriformes, de maneira geral são curtas e de paredes moderadamente espessas, combinando com as observações de METCALFE & CHALK¹¹⁰ e ESAU⁹⁹.

KRIBS⁹⁴ e BARGHOORN¹² sugerem que o tipo de raio homogêneo é a característica que indica um elevado nível de especialização, combinando com a opinião de BARETTA-KUIPERS¹¹ e COZZO⁵⁵ sobre a sub-família Mimosoideae.

Pela maioria dos caracteres observados, nota-se que as 18 espécies estão enquadradas como altamente evoluídas, concordando com a afirmação de METCALFE & CHALK¹¹⁰, COZZO⁵⁵ e BARETTA-KUIPERS¹¹ sobre a posição filogenética das espécies de Mimosoideae.

Porém, ao mesmo tempo em que foram observadas estruturas anatômicas, consideradas evoluídas, observou-se também em um mesmo tecido, características comumente encontradas em es-

truturas mais primitivas, como exemplo : porosidade difusa em 17 das espécies estudadas

Das observações realizadas neste sentido, há uma concordância geral com a afirmação de HUTCHINSON⁸⁴, CHOWDHURY⁴⁸ e CRONQUIST⁵⁷, de que a evolução não ocorre rigorosamente sincronizada em diferentes órgãos de uma mesma planta, nem mesmo em diferentes elementos de um mesmo tecido. Entretanto como os fatores ecológicos influem nas características anatômicas das espécies, deve-se levar em conta que em algumas amostras analisou-se apenas o lenho juvenil ou o lenho adulto obtendo-se talvez uma observação errônea da porosidade.

8. CONCLUSÕES

1. O estudo anatômico das madeiras forneceu subsídios para a separação e identificação dos gêneros e espécies estudados.
2. O conjunto de características anatômicas observadas foi suficiente para confirmar a caracterização do gênero *Anadenanthera*, mostrando que as quatro espécies estudadas formam um grupo bastante homogêneo e facilmente reconhecível, com fibras não septadas e raios largos, com predominância de tetrasserriados. Na distinção entre as espécies, as características de maior utilidade foram: largura de raios em número de células e altura em μm , comprimento de elementos de vaso e porcentagem de fibras.
3. Os caracteres: fibras não septadas e raios com até 4 células de largura, com predominância de raios unisserriados, podem caracterizar o gênero *Parapiptadenia*. Na separação das espécies os parâmetros mais efetivos foram: frequência de poros/ mm^2 , diâmetro tangencial de vasos e largura de raios em número de células.
4. O gênero *Piptadeniastrum* é reconhecível pela presença de fibras longas e septadas, pelos vasos de grande diâmetro tangencial e baixa frequência e pela predominância de raios tetrasserriados.
5. O gênero *Piptadenia* mostrou heterogeneidade na estrutura das espécies por ele compreendidas, permitindo reconhecer dois grupos: A- com fibras não septadas e com raios até 3 células de largura, mas com predominância de unisserriados; B- com fibras

septadas e raios com até 10 células de largura. Esta subdivisão concorda com as feitas por BRAZIER²¹ para *Pityrocarpa* (antiga denominação de *Piptadenia*), a qual deveria ser conservada e atualizada para *Piptadenia* A e B.

6. O gênero *Pseudopiptadenia* pode ser caracterizado pela presença de fibras não septadas e, na maioria, raios uni- a bisseriados, mas com predominância de raios unisseriados; a exceção é *Pseudopiptadenia warmingii*, que não se encaixa nesse padrão por apresentar raios de até 3 células de largura e porcentagens de uni- e bisseriados equivalentes, necessitando uma investigação mais profunda para verificar a posição taxonômica da espécie.

7. Apesar das diferenças anatômicas quantitativas e qualitativas observadas entre *Pseudopiptadenia psilostachya* e *Pseudopiptadenia suaveolens*, o estudo da estrutura de suas madeiras não forneceu dados conclusivos para manter as duas espécies separadas. Por isto, até que novas pesquisas sejam feitas, estas espécies serão tratadas como sinônimos, sob a denominação de *Pseudopiptadenia psilostachya*, confirmando as observações dos taxônomo.

8. As espécies *Pseudopiptadenia contorta* e *Pseudopiptadenia nitida*, consideradas como sinônimos devido às semelhanças nas características botânico-dendrológicas, anatomicamente são distintas. A presença de canais celulares radiais e ausência de cristais de oxalato de cálcio em *Pseudopiptadenia nitida*, em contraposição à ausência de canais radiais e abundância de cristais em câmaras em *Pseudopiptadenia contorta*, representam importantes caracteres diagnósticos para a caracterização dessas duas espécies, que devem ser mantidas em separado.

SUMMARY

The aim of this research was to contribute to the wood anatomical knowledge of 18 species of *Piptadenia* and related genera. The woods of the following species were studied: *Anadenanthera colubrina*, *A. falcata*, *A. macrocarpa*, *A. peregrina*, *Parapiptadenia excelsa*, *P. rigida*, *Piptadeniastrum africanum*, *Piptadenia affinis*, *P. cobi*, *P. communis*, *P. gonoacantha*, *P. obliqua*, *P. paniculata*, *Pseudopiptadenia contorta*, *P. nitida*, *P. psilostachya*, *P. suaveolens* e *P. warmingii*.

The species were individually described, including general characters and wood structure. An identification key, based on anatomical characters was made. The wood structure of the 18 species was analysed in relation to taxonomy. Results obtained through microscopic observation indicated a high structural heterogeneity in the xylem, allowing to separate the genera and species studied.

The research demonstrated that it is possible to characterize and identify the genera and species through wood anatomy. The structural studies confirmed the classification of the *Piptadenia* and related genera complex made by botanists, with the exception of the union of *Pseudopiptadenia nitida* with *P. contorta* into one single species. The presence of radial cellular channels in *P. nitida* and their absence in *P. contorta* is a decisive point maintaining them as two separated species.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 BAAS, P. Some functional and adaptive aspects of vessel member morphology. In: Wood structure in biological and technology research. Leiden Bot. Ser., 3: 157-81, 1976.
- 2 ----- . The wood anatomical range in *Ilex* (*Aquifoliaceae*) and its ecological and phylogenetic significance. *Blumea*, 21: 193-258, 1973.
- 3 ----- . & CARLQUIST, S. A comparison of the ecological wood anatomy of the floras of southern California and Israel. *IAWA Bulletin*, 6 (4): 349-54, 1985.
- 4 BAILEY, I.W. & TUPPER, W.W. Size variation in tracheary cells. I. A comparison between the secondary xilems of vascular Cryptograms, Gymnosperms and Angiosperms. *Amer. Acad. Arts and Sci. Proc.*, 54: 149-204, 1918.
- 5 BAILEY, J.W. The cambium and its derivate tissues. II. Size variations of cambial initials in Gymnosperms and Angiosperms. *Amer. J. Bot.* 7: 355-67, 1920.
- 6 ----- . The cambium and its derivate tissues. IV. The increase in girth of the cambium. *Amer. J. Bot.* 10: 499-509, 1923.
- 7 ----- . The development of vessels in Angiosperms and its significance in morphological research. *Amer. J. Bot.*, 31: 421-28, 1944.

- 8 ----- The potencialities and limitations of wood anatomy in the phylogeny and classifications of Angiosperms. J. Arnold Arboretum, 38: 243-54, 1957.
- 9 BAKER, R.T. & SMITH, H.G. Wood fibres of some Australian timbers. J. Council Sci. Ind. Res., 14(4) : 266-80, 1924.
- 10 BARETTA-KUIPERS, T. Some aspects of wood anatomical research in the *Inga* (Mimosaceae). Acta Bot. Neerl., 22(3):193-205, 1973.
- 11 ----- Wood anatomy of Leguminosae: its relevance to taxonomy. In : POLHILL, R. M. & RAWEN, P.H., eds. Advances in legums systematics. 1981. p. 677-715.
- 12 BARGHOORN JR., E.S. The ontogenetic development and phylogenetic specialization of rays in the xylems of Dicotyledons. II. The primitive ray structure. Amer. J. Bot., 27: 918-28, 1940.
- 12 ----- The ontogenetic development and phylogenetic specialization of rays in xylems of Dicotyledons. II. Modifications of the multi-variate and uniserial rays. Amer. J. Bot., 28. 273-82, 1941.
- 13 BARROSO, G. M. Leguminosas da Guanabara. Archivo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 109-164. 1963.
- 14 BENTHAM, G. Leguminosae III. Mimoseae. In: MARTIUS, C.F.P. de Flora brasiliensis , 15 (2): 259, 527, 1976.

- 15 ----- Notes on Mimoseae, with a short synopsis of species (*Plathymenia* e *Piptadenia*)- Hooker's Journ. of Botany. London 4(30-31): 333-41. 1841.
- 16 ----- Revision of the subordem *Mimoseae*. The Trans. Linn. Soc. London, 30(3): 335-664, 1975.
- 17 ----- *Leguminosae- Mimosoideae*. In: Martius Flora Brasiliensis Monachii. Regia C. Wolf. et Fil., B. Keller, v.15, p.258-503. 1876.
- 18 BOLZON, G.I. & GOMES, A.V. Caracteres anatómicos de la madera de *Prosopis ruscifolia* y su evolucion. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO. Cuadernos de la Unse. V.1 (1) Universidade Nacional de Sgo. del Estero. 1981.
- 19 ----- Descrição da estrutura e ultraestrutura da madeira de cinco espécies de *Prosopis* da Argentina e análise da metologia. Curitiba, 1986. 192 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- 20 BOTOSSO, P.C. Anatomia e aspectos filogenéticos do xilema secundário de 10 espécies de *Annonaceae* do Estado de Santa Catarina. Curitiba, 1986. 213 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- 21 BRAZIER, J.D. The anatomy of some timbers formerly included in *Piptadenia*. Icarical woods, 108: 46-64, 1958.

- 22 ----- Observations on some anatomical features used in identification and taxonomy. In: Wood structure in biological and technological research (Leiden Botanical Series N 3). The Hague, Netherlands, Leiden University Press. (1976) 102-106.
- 23 ----- & FRANKLIN, G.L. Identification of hardwoods a microscope key. Ecol. Ecod. Res. B., London, 1961. 91 p.
- 24 BRENAM, J.P.M. Notes on *Mimosoideae*: L. Kew Bull. 10(2): 161-92. 1955.
- 25 ----- Notes on *Mimosoideae*: I. Kew Bull.; 10(2): 161-92. 1955.
- 26 ----- Notes on *Mimosoideae*: VIII. Kew Bull., 17(2): 227-8. 1963.
- 27 BURGER, L.M. Estudo anatômico do xilema secundário de sete espécies do Gênero *Dalbergia*, Leguminosae-Ea=boideae. Curitiba, 1979. 184p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- 28 BURKART, A. Las especies de *Mimosa* de la flora Argentina. Darwiniana, 8 (1): 9-231, 1948.
- 29 ----- Las leguminosae argentinas silvestres e cultivadas. Buenos Aires, ACNE Agency, 1952. 560p.
- 30 ----- Leguminosae. In: PARODI, L.R. Enciclopedia argentina de agricultura y jardineria. Buenos Aires, ACME - S.A.C.I., 1959. V.1, P. 443-512.

- 31 ----- . Leguminosas. In: CABRERA, A.I. Flora de la provincia de Buenos Aires, INTA, 1967. Parte 3, p. 394-647.
- 32 ----- . Leguminosas nuevas o criticas. VII. Darwiniana :3-4: 1969.
- 33 ----- . & MILLER, R.B. The application of statistics and computing in wood anatomy. In: BAAS, P. New perspectives in wood anatomy.
- 34 BUTTERFIELD, B.G. & MEYLAN, B.A. Scleriform perforation plate development. New Phytol., 81: 13-146, 1948.
- 35 ----- . & ----- . The occurrence of septate fibres in some New Zealand woods. New Zealand Journal of Botany .1976 , 14(2) 123-130.
- 36 CARLQUIST, S. Wood anatomy of Asteraceae (Compositae). Tropical woods. 113: 54-84. 1960.
- 37 ----- . Wood anatomy of Hawaiian, Macaronesian, and other species of Euphorbia In: ROBSON, N.K.B.; CUTLER, D.F. & GREGORY, M. New research in wood anatomy. London Academic Press, 1970. p. 181-93.
- 38 ----- . Ecological strategies of xylem evolution. Berkeley, University of California Press, 1975. 259 p.
- 39 ----- . Ecological factors in wood evolution: a floristic approach. Amer. J. Bot., 64 (2): 88Z-96. 1977.

- 40 CANDIDO, J.F. & GOMES, J.M. Angico vermelho. Boletim de extensã=
são. UFV; 5: 17P.,1977..
- 41 CHALK, L. & CHATTAWAY, M.M. Perforated ray cells. Proc R. Soc.,
b., 113: 82-92, 1933..
- 42 ----- & ----- Factors affecting dimensional variations
of vessel members. Tropical Woods, 41: 17-37, 1935..
- 43 ----- The phylogenetic value of certain anatomical fea-
tures of Dicotyledons woods. Annals of Botany, 1(3): 409-
28, 1937..
- 44 CHATTAWAY, M.M. Proposed standards for numerical values used
in describing wood. Tropical Woods, 22: 20-8, 1934..
- 45 ----- Relation between fibre and cambium initial length
in Dicotyledonous wood. Tropical Woods, 44: 16-20, 1936..
- 46 CHEADLE, V.I. & TUCKER, V.M. Vessels and phylogeny of Monocoti-
ledoneae. In: INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS, 9., Montreal, -
1959. Recent advances in botany; lectures and symposia. To-
ronto, University of Toronto Press, 1961. v.1, p.161-4..
- 47 CHIMELLO, J.P. Development of a probability-based computadorized
characterization system for property prediction of selected
tropical hardwoods. Blacksburg, 1980. 78p. Tese. Doutorado.
Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State
University..

- 48 CHOWDHURY, K.A. Limitations of anatomical aid taxonomy of Angiosperm. In : INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS , 9 ., Montreal. 1959. Recent advances in botany; lectures and symposia. Toronto, University of Toronto Press, 1961. v.i, p.150-5.
- 50 CLIFFORD, N. "Timbers identifications". (Leonard Hill Books Limited, London). 1957.
- 51 COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. 30-1-019, noviembre, 1973.
- 52 CORE, H.A. & CÔTE, W.A., & DAY, A.C. Structure and identification. Syracuse, Syracuse University Press, 1979. 182 p.
- 53 COZZO, D. Estructura leñosa estratificada no registrada en generos de leguminosas argentinas. Lilloa, 16:63-95, 1948.
- 54 ----- Anatomia del len"o secund'ario de las Papilio-noideaes y Caesalpiniodeaes argentinas silvestre y cultivadas. Rev. Inst. Nac. Investig. Ci. Nat. C. Bot., 1(7): 223-361. 1950 .
- 55 ----- Anatomia del leño secundario de las Leguminosas Mimosoideas y Caesalpinioideas argentinas silvestres y cultivadas. Rev. Inst. Nat. C. Bot., 2(2) : 63-290, 1951.
- 56 ----- Filogenia de los tipos de estructura leñosa estratificada. Rev. Argent. Agronomia, 21 : 196-214, 1954.
- 57 CRONQUIST , A. The evolution and classification of flowering plants. Boston, Houghyon Mifflin, 396 p. 1968.

- 58 CUMBIE, B.G. Anatomical studies in the Leguminosae. Tropical Woods, 113 : 1-47, 1960.
- 59 DADSWELL, H.E. The role of wood anatomy in forest botany . J. Council Scient and Ident. Res. 12 (2): 137-43, 1939.
- 60 ----- . Wood structure variations occurring during tree growth and their influence on properties. Wood Sci. , 1 : 11-32, 1958.
- 61 DINWOODIE, J.M. Variation in tracheid length in *Picea sitchensis* CanEcon. Prod. Res. London, 16, 1963 (Resumo).
- 62 DUJARDIN, E. P. Eine neue Holz-Zellulose färbung. Mikrokosmos, 53 : 94 , 1964.
- 63 EAMES, A.J. Morphology of the Angiosperms. New York. McGraw-Hill, 1961. 518 p.
- 64 ----- & Mac DANIELS, L.H. An introduction to plant anatomy . New Delhi , Tata Mc Graw-Hill, 1978. 427 p.
- 65 ESAU, K. Plant anatomy. New York, J. Wiley, 1965. 767p.
- 66 ----- . Anatomia das plantas com sementes. São Paulo, Edgard Blücher, 1974. 293 p.
- 67 FREUND, H. Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Frankfurt, Umschau Verlag, 1970. V.5, pt. 2, 379 p.

- 68 FEDALTO, L.C. & MENDES, I.C.A. & CORADIN, V.T. R. Madeiras da Amazônia. Descrição do lenho de 40 espécies ocorrentes na floresta Nacional do Tapajós. Laboratório de Produtos Florestais. LPF. Brasília. 1989.
- 69 FONSECA, E.T. Angico: Correio Agrícola, Salvador, 9(3): 66, mar, 1931.
- 70 FONSECA FILHO, C.A. Reflorestamento do Brasil. An. V Reun. An. Soc. Bot. Brasil. 315-320, 305-315, 1956.
- 71 FROST, F.H. Specialization in secondary of Dicotyledons. I. Origin of vessels. Bot. Gaz., 82 : 67-94, 1930.
- 72 ----- Specialization in secondary sylem of Dicotyledons . II. Evolution of end wall of vessel segment. Bot. Gaz., 20: 198-212, 1930.
- 73 ----- Specialization in secondary xylem of Dicotyledons. III. Specialization of lateral wall of vessel segment. Bot. Gaz., 21: 88-96, 1931.
- 74 GILBERT, S.G. Evolutionary significance of ring porosity in wood of Angiosperms. Bot. Gaz., 102 (1) : 105-20, 1940.
- 75 GOMES, A. & BURGER, M.L. & TEIXEIRA, L.L. Estudo anatômico da madeira de 15 espécies arbóreas do Paraná e Santa Catarina. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Centro de Pesquisas Florestais. Estudo das alternativas técnicas, econômicas e sociais para o setor florestal do Paraná, sub-programa de tecnologia. Curitiba, 1979. 535 f. Convênio

628/76;SUDESUL/IBDF/Governo do Estado do Paraná.

- 76 ----- & MARCHIORI, J.N. Estudo anatômico da madeira e da casca de *Prockia crucis* I (Flacourtiaceae). *Ciencia e Natura*, (3) : 45-58, 1981.
- 77 ----- & TEIXEIRA, L. Anatomia da madeira de 21 espécies arbóreas da Província do Niassa, Moçambique. In. Desenvolvimento florestal da Província do Niassa, República Popular de Moçambique, estudo tecnológico das madeiras. MADEBRAS, FUPEF, MADEMO, 1982.
- 78 GUINET, P. Les *Mimosaceés* étude de palynologie fondamentale, corrélations, évolution. *Trav. Sec. Sci. Inst. Fr. Pondichéry* 9: 1-293. 1969.
- 79 GRAAF, N.A. van der. & BAAS, P. Wood anatomical variation in relation to latitude and altitude. *Blumea*, 22: 101-21, 1974.
- 80 HEIMSCH JR., C. & WETMORE, R.H. The significance of wood anatomy in the taxonomy of the *Juncladaceae*. *Amer. J. Bot.*, 26 (8): 651-60, 1939.
- 81 HENKER, G.A. & HUSTON, M.J. & YOPU, J. A South American snuff (from *Piptadenia peregrina*) *Canadian Pharmaceutical Journal*, Toronto 83(18), 1950 (8-9).
- 82 HERNINGER, E.P. Cultura do angico vermelho (*Piptadenia peregrina* Benth.) *Bol. Minist. Agric., Rio de Janeiro*. 34(9/12) 1945 (1-21).

- 83 HORNIE, E.F. Properties and uses of some of the more important woods grown in Brazil. U.S.For. Serv. For. Prod. Lab. 1978.
- 84 HUTCHINSON, J. The families of flowering plants arranged according to a new system based upon probable phylogeny. I. Dicotyledons. London, The Mac Millan, 1926.
- 85 ISSET, I.J.W. & DADSWELL, H.E. The variation in cell length within one growth ring of certain angiosperm and gymnosperms. *Aust. Ecol.*, 14: 17-29, 1950.
- 86 INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMISTS. Multilingual glossary of terms used in wood anatomy. Zurich, 1964. 186p.
- 87 INOUE, M.T. & RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. Projeto Madeira do Paraná. Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1984. 260 p.
- 88 IAWA Committee. Standard list of characters suitable for computerized hardwood identification. *IAWA Bulletin*, 2: 99-145, 1981.
- 89 JANE, F.W. The structure of wood. London, Adam & Charles Black., 1962. 427p.
- 90 ----- The structure timbers of the world. 1- 26; Timbers News. 1951.

- 91 KOEPEN, R.C. & ILTIS, H.H. Revision of *Martiodendron*. *Brittonia*, 14: 191-209, 1962.
- 92 KOLLMANN, F.F.P. & CÔTÉ JR., W.A. Principles of wood science and Technology. Berlin, Springer, 1968, 2v.
- 93 KRIBS, D.A. Comparative anatomy of the woods of the *Meliaceae*. *Amer. J. Bot.* 17: 724-38, 1930.
- 94 ----- Salient lines of structural specialization in the woods rays of Dicotyledons. *Bull. Torrey Bot. Club.*, 64: 145-63, 1937.
- 95 KUKACHKA, B.F. Identification of coniferous woods. *IAP*, 43: 887-96, 1960.
- 96 LAWRENCE, G.M. H. 1973. *Taxonomia das plantas vasculares*. Vol. II, Guebekian, Lisboa.
- 97 LEWIS, G.P. & ELIAS, T.S. *Mimoseae* Brown. In: POLHILL, R.M. and RAVEN, P.H. *Advances in Legume systematics*. Kew, Crown Copyright. V.1.p.155-68. 1981.
- 98 LEWIS, G.P. & LIMA, M.P.M. *Pseudopiptadenia* Rauschert no Brasil (*Leguminosae-Mimosoideae*). *Rodriguésia* (não publicado).
- 99 LIMA, M.P. & LIMA, H.C. *Parapiptadenia* Brenan (*Leguminosae-Mimosoideae*)—Estudo taxonômico das espécies brasileiras. *Rodriguésia*. 36(60): 23-30 jul/set. 1987.
- 100 ----- Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo *Mimoseae* (*Leguminosae-mimosoideae*) aplicada à siste-

mática. Rodriguésia, Rio de Janeiro, 37(62): 53-78, jan/jul.1985.

- 101 LINDMAN, C.A.M. Leguminosae Austro-Americanae. Bihang Till K. S. Vet. Akad. Handl. 24, 3(7): 35-6. 1898.
- 102 MAINIERI, C. Fichas de características das madeiras brasileiras. SP. IPT. Divisão de Madeiras. 1978. 360p.
- 103 ----- Madeiras brasileiras. Anu. bras. econ. flor., 10: 339-444, 1958.
- 104 ----- Madeiras do litoral sul: Estado de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Nomenclatura botânica e vulgar, características gerais e usos comuns. São Paulo. Secretaria de Agricultura B. Tec. n 3, 1973. 84p.
- 105 ----- & PEREIRA, J. ARANHA. Madeiras do Brasil, sua caracterização microscópica, usos comuns e índices quantitativos físicos e mecânicos. Sep. Anuário Bras. Econ. Flor. RJ. 17, 282 p.
- 106 MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do xilema secundário de algumas espécies dos gêneros *Acacia* e *Mimosa*, nativas no estado do Rio Grande do Sul. Curitiba, 1980. 186p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

- 107 MARTIUS, C.F.P. von . *Systema materiae medicae vegetabilis brasiliensis*. Lipsae, Fleischer; Vindobonae, Frid. Beck. 155p. 1843.
- 108 Mc LEAN, R.C. & IVIMEY-COOK, W.R. *Textbook of theoretical botany*. London, Longman, 1962. v.1.
- 109 MENDES, C.J. ; REZENDE, G.C. DE ; SUITER FILHO, W. ; MORAES, T.S. de A. Considerações sobre o potencial silvicultural energético de 5 espécies nativas. *Silvicultura em São Paulo* (1982) 16 A (2) 1350-1359.
- 110 METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500p.
- 111 MEYLAN, B.A. & BUTTERFIELD, D.G. Occurrence of vestured pits in the vessels and fibers of New Zealand woods. *N.Z.J. Bot.*, 12 : 13-18, 1975.
- 112 ----- Wood identification via computer. *IAWA Bulletin*, 1:154-60, 1980.
- 113 MILLER, R.B. Vestured pits in *Boraginaceae*. *IAWA Bulletin*, 3: 43-48, 1977.
- 114 OEVER, L. van der., BAAS, P. & ZANDEE, M. Comparative wood anatomy of *Symplocos* and latitude of provenance. *IAWA Bull.*, 2: 3-24, 1981.

- 115 OHTANI, J. & ISHIDA, S. Study on the pit of wood cells using scanning electron microscopy. J. Jap. Wood Res. Soc., 24, 65-28, 1976.
- 116 _____ & _____. In observation on the perforation plates in Japanese dicotyledonous woods using scanning electron microscopy I. J. Jap. Wood Res. Soc. 1 : 65-98, 1978.
- 117 _____. Study of warty layer by the scanning electron microscopy. J. Wood Res. Soc. 21 : 22-25, 1979.
- 118 _____. SEM investigation on the micro morphology of vessel wall sculptures. J. Jap. Wood Res. Soc. 2 : 323-386, 1983.
- 119 PANSKIN, A.J. & DE ZEEUW, C. Textbook of wood technology. New York, Mc Graw-Hill, 1970. 705p.
- 120 PARAMESWARANN, & GOMES, A. Fine structural of helical thickenings and pits in vessels of *Ligustrum lucidum* Ait. (OLEACEAE). IAWA Bull., 2 : 179-185, 1981.
- 121 _____. & LIESE, W. Torus-like structures in inter fibre pits of *Prunus* and *Pyrus*. IAWA Bull., 2 : 89-93, 1981.
- 122 PEARSON, R.G. & WHEELER, E.A. Computer identification of hardwood species. IAWA Bull., 2 : 37-40, 1981.
- 123 PFEIFFER, J.P. & VAROSSIEAU, W.W. Classification of the structural elements of the secondary wood of Dicotyledons

using decimal indices for classification of wood species.
Blumea, 5: 437-89. 1945.

- 124 POLHILL, R.M. & HAVEN, P.H. Advances in Legume systematics I e II. England, Royal Botanical Gardens. p 1-425; 427-1049, 1981.
- 125 QUIRK, J.T. Data for a computer-assisted wood identification system. I. Commercial legums of tropical Asia and Australia n.s., 4(2/3): 118-40, 1983.
- 126 RECORD, S.J. Role of anatomy in taxonomy. Tropical Woods, 32: 1-9, 1934.
- 127 -----, HESS, R.W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University Press, 1949. 640p.
- 128 REINDERS-GOUWENTAK, C.A. The storied-structure features and the taxonomic rank of the leguminous taxa. Acta Bot. Neerl., 4: 460-470, 1955.
- 129 RENDLE, B.J. On taxonomic value of the anatomical structure of the vegetative organs of Dicotyledons. 3. The role of anatomy in the practical identification of commercial timbers. Proc. Linn. Soc. Lond., 155(3): 218-21, 1944. Resumo.
- 130 RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil. 2 ed. São Paulo, Edgard Blücher, Ltda, 1978. 296 p.
- 131 ----- & MATTOS, F, A. Sobre cinco importantes madeiras da Bahia ainda não classificadas. Anuário Brasileiro de Economia Florestal., 18: 176-203. 1967.

- 132 ----- & ----- Espécies Novas da Flora Brasileira.
An. Acad. Bras. Ciênc., 40(2); 1968.
- 133 SENN, H.A. The relation of anatomy and cytology to the classification of the Leguminosae. Chron. Bot., 7:306-8, 1943.
(Resumo).
- 134 STEEL, J.H.; IFJU, G. & JOHNSON, J.A. Quantitative characterization of wood microstructure. Microscopy, 10Z: 297-311, 1976.
- 135 STERN, W.L. A retrospective view of comparative anatomy, phylogeny and plant taxonomy. IAWA Bull., 2 (3): 33-39, 1978.
- 136 SUDO, S. Identification of Japanese hardwoods. Bull. Gov. Exp. Sta., (118): 1-138, 1959.
- 137 TEIXEIRA, L.L. Identificação botânico dendrológica e anatômica da madeira de seis espécies euxilóforas do sudoeste paranaense. Curitiba, 1978. 110 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- 138 TIMBER DEVELOPMENT ASSOCIATION. "World timbers", vol. I, II, III. (London).
- 139 TIPPO, O. The comparative of secondary xylem and phylogeny of the Eucommiaceae. Amer. J. Bot., 22: 832-38, 1940.

- 140 TIPPO, O. The role of wood in phylogeny. Amer. Midl. Nat., 36: 367-72, 1946.
- 141 TITMUSS, F.H.A. Concise encyclopædia of world timbers. London, Mechanical Press, 1948. 156 p.
- 142 TORTORELLI, L.A. Estudio dendrológico de las especies de *Piptadenia* de la Flora Argentina. Rev. Arg. Agron. 15(2), 1948.
- 143 ----- The Argentine *Piptadenia* timbers. Tropical Woods. 24: 1-27. 1948.
- 144 ----- Maderas y bosques argentinos. Buenos Aires, ACME, 1956. 910 p.
- 145 VAZ, A.M.S.F. & LIMA, M.P.M. Uma nova combinação no gênero *Parapiptadenia* Brenan (Leguminosae-Mimosoideae). Rodriguésia 32(55): 37-40. 1980.
- 146 VESTAL, P.A. Wood anatomy as an aid to classification and phylogeny. Chron. Bot., 6(3): 53-4, 1940.
- 147 VETTER, R. & BOTOSSO, P.C. Análise de imagem empregada em pesquisas de produtos florestais. I Determinação das dimensões de poros da madeira. Manaus, INPA, 1985. 10 P.
- 148 VLIET, G.H.C.M. van. Wood anatomy of the Rhizophoraceae. In: BAAS, A.J. & CATLING, D.M. Wood structure in biological and technological research: 20-75. Leiden Bot. Series n. 3. Leiden Univ. Press, The Hague, 1976.

- 149 WELLE, B. H.H. ter. Silica grain in woody plants of neotropics, especially Surinam. Leiden Botanical Series, (3): 107-92, 1976.

ANEXOS

1. Dados quantitativos do xilema secundário de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

		ESPÉCIE: <i>Anadenanthera colubrina</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor min.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		60	33	7	16.417	.8533	.9237	5.1979	.0142	
Diam. tang. poros		60	171.69	31.68	96.75	96.3469	9.8156	99.5833	1.605	micra
Espes. parede vasos		30	10.63	3.41	6.42	.5409	.73545	8.42	.01803	micra
Diâm. pont. intervasc.		30	12.5	5	7.28	.7477	.8646	10.2706	.02493	micra
Diâm. pont. raiovasc.		30	10	5	7.1666	1.8958	1.3768	26.4537	.06319	micra
Alt. parênq. axial		60	495	217	290	15.75	3.9686	5.431	.39375	micra
Diâm. cels. parênq. axial		60	35	20	28	12.2	3.4928	43.5714	.2033	micra
Alt. raio unis.		60	260	30	90.83	170.333	13.0511	187.529	2.8388	micra
Larg. raio unis.		60	30	5	16.917	11.88	3.4467	70.2281	.198	micra
Raios / mm		60	9	3	5.9166	1.5633	1.25	26.4228	.026	
Alt. raio mult.		60	510	50	224.33	10161.2	100.82	4529.52	169.351	micra
Larg. raio mult.		60	54.11	5	29.27	289.53	17.015	989.189	4.82559	micra
Larg. raio mult.		60	7	2	3.1833	.05083	.2254	1.5968	.000847	celulas
Comp. elem. vasc.		60	510	50	295.5	3285.75	57.321	1111.92	54.7625	micra
Comp. fibras		60	1680	380	975.5	90409.7	300.682	9268.04	1506.82	micra
Diâm. ext. fibras		60	35	7.5	17.308	6.5727	2.5637	37.974	.10954	micra
Diâm. int. fibras		60	30	2.5	9.375	21.1093	4.5944	225.166	.3518	micra
Espes. parede fibras		60	5	5	0	0	0	0	0	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	15	16	10	12.25	3.8125	1.9525	31.1224	.2541	
	parênquima	15	18	4	9.01	26.6653	5.163	295.95	1.77768	
	raios	15	25	7	15.416	35.27	5.938	228.79	2.3513	
	fibras	15	75	48	63.1663	8977	9.474	142.132	5.4847	

		ESPÉCIE: <i>Anadenanthera falcata</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		40	22	7	12.25	17.25	4.1533	140.81	.43125	
Diam. tang. poros		40	150	30	88.62	1485.18	38.538	1675.8	37.1295	micra
Espes. parede vasos		20	12.5	5	8.5	8.61	2.934	101.3058	.43055	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	10	5	6.25	4.513	2.1234	72.222	.225694	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	7.5	5	5.25	.625	.7905	11.9047	.03125	micra
Alt. parênc. axial		40	750	360	520	13.5	3.6742	2.596	.3375	micra
Diâm. cels. parênc. axial		40	27.5	12.5	20.125	33.8651	5.8193	168.2737	.84662	micra
Alt. raio unis.		40	140	40	63	558.94	23.642	887.2179	13.9736	micra
Larg. raio unis.		40	30	10	19.5	26.052	5.104	133.6	.6513	micra
Raios / mm		40	8	4	6.25	1.039	1.0195	16.63152	.02598	
Alt. raio mult.		40	300	110	205.5	3457.63	58.8	1682.54	86.4407	micra
Larg. raio mult.		40	110	30	58.5	308.15	17.55	526.75	7.7037	micra
Larg. raio mult.		40	5	2	3.7	1.694	1.3018	45.8	.04236	celulas
Comp. elem. vasc.		40	210	100	131	1388.42	37.2615	1054.86	34.7105	micra
Comp. fibras		40	1680	880	1202	71995.62	268.32	5989.65	1799.89	micra
Diâm. ext. fibras		40	17.5	10	12.75	8.4868	2.9132	66.5631	.21217	micra
Diâm. int. fibras		40	7.5	2.5	4.62	3.47	1.8628	75.0335	.08675	micra
Espes. parede fibras		40	10	7.5	8.125	3.125	1.7677	38.461	.07812	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	10	20	17	17.75	2.25	1.5	12.676	.225	
	parênquima	10	24	19	21.25	4.916	2.2173	23.136	.49166	
	raios	10	19	15	17.75	3.5833	1.8929	20.1876	.35833	
	fibras	10	47	41	43.75	6.25	2.5	14.2857	.625	

		ESPÉCIE: <i>Anadenanthera macrocarpa</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		40	20	12	18	12.45	3.5284	69.166	.207	
Diam. tang. poros		40	170	40	80	829.6	28.8	1037	13.8266	micra
Espes. parede vasos		20	7.5	5	6	1.666	1.29	27.766	.02776	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	7	2.5	5.5	2.5	1.581	45.45	.0833	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	5	5	5	0	0	0	0	micra
Alt. parênq. axial		40	550	400	500	8.21	2.86	1.6421	.1368	micra
Diâm. cels. parênq. axial		40	40	18	20	65.85	8.115	329.25	1.6462	micra
Alt. raio unis.		40	220	30	88.5	1560.78	39.5	1763.57	39.01	micra
Larg. raio unis.		40	17.5	10	12.625	6.233	2.496	49.37	.1558	micra
Raios / mm		40	8	6	7	2.3447	1.53125	33.4957	.05861	
Alt. raio mult.		40	480	100	300	1689.2	126.84	563.06	42.23	micra
Larg. raio mult.		40	45	40	42	9065.24	95.21	21583.9	226.631	micra
Larg. raio mult.		40		2	4	.8921	.9445	22.3	.0223	celulas
Comp. elem. vasc.		40	450	280	400	4980	70.5691	1245	124.5	micra
Comp. fibras		40	1800	1040	1400	25532.6	159.78	1823.71	638.3	micra
Diâm. ext. fibras		40	20	7.5	15	11.7763	3.4316	78.5	.2544	micra
Diâm. int. fibras		40	15.5	6	7.125	13.338	3.6522	187.2	.33345	micra
Espes. parede fibras		40	3	1	3	8	2.33	266.66	.2	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	10	18	15	16	.666	.8164	4.1625	.0666	
	parênquima	10	20	20	20	.333	.5773	5	.0333	
	raios	10	9	13	13	.333	.5773	2.501	.0333	
	fibras	10	53	48	50	4	2	8	.4	

		ESPÉCIE: <i>Anadenanthera peregrina</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		40	23	8	13.8	14.2736	3.778	103.431	.3584	
Diam. tang. poros		40	140	55	105.875	448.207	30.792	895.59	23.705	micra
Espes. parede vasos		20	7.5	5	5.5	1.111	1.054	20.2	.05555	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	7.5	5	7.25	.625	.79	8.6296	.03125	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	7.5	5	5.75	1.4583	1.2076	25.3617	.0729	micra
Alt. parênq. axial		40	570	157.5	374.5	12.76	3.41176	.319		micra
Diâm. cels. parênq. axial		40	37.5	15	26	25.263	5.026	97.165	.63157	micra
Alt. raio unis.		40	130	30	78	711.57	26.67	912.26	17.789	micra
Larg. raio unis.		40	17.5	7.5	13.375	6.7598	2.599	50.54	.3343	micra
Raios / mm		40	7	4	5.25	.93421	.9665	17.794	.02335	
Alt. raio mult.		40	860	120	374.05	44779.62	211.61	11971.5	1119.49	micra
Larg. raio mult.		40	80	25	52.75	352.56	18.77	668.36	8.814	micra
Larg. raio mult.		40		2	4.6	1.7263	1.3138	37.5282	.0431	celulas
Comp. elem. vasc.		40	410	170	253	6548.42	80.92	2588.4	163.31	micra
Comp. fibras		40	1680	920	1228	47343.1	217.58	3855.3	1183.57	micra
Diâm. ext. fibras		40	20	5	12.1256	14.654	3.828	120.857	.36635	micra
Diâm. int. fibras		40	15	2.5	6.375	15.444	3.9298	242.258	.3861	micra
Espes. parede fibras		40	5	2.5	5.75	14.0625	3.75	244.5652	.35156	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	10	20	18	19.5	1.6666	1.2909	8.5466	.1666	
	parênquima	10	17	14	15.5	1	1	6.4516	.1	
	raios	10	13	19	21	16	4	76.19	1.6	
	fibras	10	50	40	4275	4.9166	2.2173	11.5	.49166	

5. Dados quantitativos do xilema secundário de *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Brenan.

		ESPÉCIE: <u>Parapiptadenia excelsa</u>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm²		20	21	12	16.05	9.4184	3.068	58.6816	.4709	
Diam. tang. poros		20	132.5	25	79.75	830.85	28.82	1041.82	41.5427	micra
Espes. parede vasos		10	10	5	7	.6666	2.5819	95.2285	.6666	micra
Diâm. pont. intervasc.		10	7.5	5	5.25	.625	.79	11.904	.0625	micra
Diâm. pont. raiovasc.		10	7.5	2.5	6.25	1.736	1.317	27.776	.1736	micra
Alt. parênq. axial		20	340	250	300	13.72	1.727	82.33	.126	micra
Diâm. cels. parênq. axial		20	37.5	17.5	25	19.078	4.3679	76.312	.9538	micra
Alt. raio unis.		20	260	50	125	4836.84	69.54	3869.47	241.84	micra
Larg. raio unis.		20	20	12.5	14.875	7.5493	10.7476	50.7515	.3774	micra
Raios / mm		20	9	5	7.3	1.1684	1.0809	16.005	.0584	
Alt. raio mult.		20	260	90	170	4557.89	67.51	2681.11	227.8945	micra
Larg. raio mult.		20	27.5	17.5	21.875	15.707	3.9632	71.803	.7853	micra
Larg. raio mult.		20		2	2	0	0	0	0	celulas
Comp. elem. vasc.		20	410	190	289.5	4805	69.31	1659.75	240.25	micra
Comp. fibras		20	1680	1240	1390.47	21744.76	147.46	1563.84	1087.238	micra
Diâm. ext. fibras		20	17.5	5	12.256	13.75	3.708	112.244	.6875	micra
Diâm. int. fibras		20	12.5	2.5	5.625	7.1546	2.6748	127.1928	.3577	micra
Espes. parede fibras		20	5	2.5	3.75	3.125	1.7677	83.333	.15625	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	5	19	13	16	6.666	2.581	4166.25	1.3333	
	parênquima	5	27	19	24.25	20.25	4.5	83.505	4.05	
	raios	5	15	10	12.25	4.25	2.061	34.693	.85	
	fibras	5	51	43	47.5	13.666	3.6968	28.77	2.7332	

6. Dados quantitativos do xilema secundário de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan.

		ESPÉCIE: <i>Parapiptadenia rigida</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		80	12	6	10	25.7	5.075	257.6	.6435	
Diam. tang. poros		80	173.09	18.25	75.1	712.335	26.68	948.17	8.9041	micra
Espes. parede vasos		40	12.65	1.54	6.804	4.328	2.08	30.576	.0541	micra
Diâm. pont. intervasc.		40	7.5	1	4.225	2.5275	1.5898	37.62	.03159	micra
Diâm. pont. raiovasc.		80	7.5	2.5	5.9375	.68229	.826	13.91	.01705	micra
Alt. parênc. axial		80	412.5	137.5	277.2	14.74	3.8392	5.3117	.18425	micra
Diâm. cels. parênc. axial		80	42.5	10	25.71	22.722	4.766	2.0729	.284	micra
Alt. raio unis.		80	230	10	84.3517	1760.39	41.9571	49.7406	22.0048	micra
Larg. raio unis.		80	27.5	10	20.998	66.876	8.1777	318.48	.83595	micra
Raios / mm		80	13	8	9.6	2.35787	1.5355	24.5604	.02947	
Alt. raio mult.		80	310	80	178.25	528.75	22.9945	296.63	6.6093	micra
Larg. raio mult.		80	47.19	24.76	35.5	17.23	4.1509	11.6926	.21537	micra
Larg. raio mult.		80	4	2	2.7125	.163458	.4043	6.0261	.002043	celulas
Comp. elem. vasc.		80	120	400	225.66	78.0833	8.836	3460.2	.97604	micra
Comp. fibras		80	1860	800	1306.66	41561.3	203.86	3180.72	519.51	micra
Diâm. ext. fibras		80	27.5	12.5	16.566	12.043	3.4703	72.7011	.1505	micra
Diâm. int. fibras		80	17.5	2	9.5416	3.067	1.751	32.1508	.0383	micra
Espes. parede fibras		80	8	5	6.25	4.5625	2.136	73	.07812	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	20	12	10	171	.91666	.957	8.527	.04583	
	parênquima	20	22	20	18	.91666	.9574	4.3134	.045833	
	raios	20	14	12	12	.67666	.8164	5.1276	.03333	
	fibras	20	56	54	53	.91666	.9574	1.6591	.045833	

7. Dados quantitativos do xilema secundário de *Piptadeniastrum africanum* (Benth.) Brenan.

		ESPÉCIE: <u>Piptadeniastrum africanum</u>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm²		40	5	1	3.25	1.0394	1.0195	31.983	.02598	
Diam. tang. poros		40	334.46	44.74	197.79	906.95	30.11	458.54	22.67	micra
Espes. parede vasos		20	11.6	1.87	7.87	11.3569	3.37	1443	.5678	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	12.5	2.5	6.25	1.125	1.0606	18	.0562	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	10	2.5	5.625	1.5312	1.2374	27.222	.0765	micra
Alt. parênc. axial		40	390	82.5	261	16.24	4.029	6.222	.406	micra
Diâm. cels. parênc. axial		409	45	15	28.625	11.2812	3.3587	39.41	.282	micra
Alt. raio unis.		40	160	10	81.33	1217.2	34.8886	1496.64	30.43	micra
Larg. raio unis.		40	30	5	12.5625	51.257	7.1594	408.022	1.2814	micra
Raios / mm		40	6	3	4.15	.6959	.8342	16.7689	.01739	
Alt. raio mult.		40	470	80	248	42.25	6.5	16.967	1.0562	micra
Larg. raio mult.		40	62.5	12.5	35.165	6.7344	2.595	19.151	.1683	micra
Larg. raio mult.		40	5	2	3.575	.01125	.106	.3146	.000281	celulas
Comp. elem. vasc.		40	810	50	436.5	40002.89	200	9164.46	1000	micra
Comp. fibras		40	3040	1120	1856	231477.8	481.12	12471.86	5788.9	micra
Diâm. ext. fibras		40	25	5	13	33.2894	5.7697	256.07	.8322	micra
Diâm. int. fibras		40	17.5	2.5	8.375	23.2072	4.8173	277.1	.58	micra
Espes. parede fibras		40	7.5	2.5	5	12.5	3.5333	250	.3125	
Porcentagem de tecidos	vasos	10	25	18	21	6.9821	2.6423	31.925	.6982	
	parênquima	10	21	10	15	18.125	4.2573	119.834	1.8125	
	raios	10	17	11	13	4.9821	2.232	35.92	.4982	
	fibras	10	43	60	51	27.357	5.23	55.547	2.735	

8. Dados quantitativos do xilema secundário de *Piptadenia paniculata* Benth.

		ESPÉCIE: <i>Piptadenia paniculata</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		80	12	2	5.73	1.703	1.305	29.72	.021287	
Diam. tang. poros		80	225	50	115.07	1059.98	32.557	921.16	.40696	micra
Espes. parede vasos		40	10	2.5	7.5	1.4583	1.2076	25.3617	.14583	micra
Diâm. pont. intervasc.		40	7.5	5	6.25	2.777	1.666	37.026	.27777	micra
Diâm. pont. raiovasc.		40	6.5	5.5	6	.6822	.826	37.62	.03159	micra
Alt. parênq. axial		80	500	140	290	7.5	2.74	.8832	.372	micra
Diâm. cels. parênq. axial		80	30	15	21.4375	.63281	.7954	2.95188	.00791	micra
Alt. raio unis.										micra
Larg. raio unis.										micra
Raios / mm		80	10	4	6.1333	.0433	.2081	.70652	.0054125	
Alt. raio mult.		80	800	90	328.51	5018.9	70.8442	1527.77	62.7362	micra
Larg. raio mult.		80	55	5	26.51	120.1	10.9591	452.88	1.50128	micra
Larg. raio mult.		80			3.75	.3255	.5678	8.6	.00403	celulas
Comp. elem. vasc.		80	410	130	221.5	49098.2	221.581	11648.4	613.72	micra
Comp. fibras		80	1680	400	905.16	155155.5	393.89	17141.23	1339.74	micra
Diâm. ext. fibras		80	22.5	7.5	14.995	.4863	.6973	3.2432	.008716	micra
Diâm. int. fibras		80	22.5	2.5	8.7	1.57	1.2529	18.045	.01962	micra
Espes. parede fibras		80	7	2.5	6.316	.40083	.6331	6.3463	.0851	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	20	22	16	20	2.25	1.5	22	.41	
	parênquima	20	32	24	30	.9166	.9574	3.9423	.1833	
	raios	20	16	11	15	8.666	2.9439	61.904	1.733	
	fibras	20	40	34	35	.333	.5773	.6466	.066	

9. Dados quantitativos do xilema secundário de *Piptadenia cobi* Rizz. & Matt.

		ESPÉCIE: <i>Piptadenia cobi</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		20	83	49	61.25	57.9868	7.6149	94.6723	2.8993	
Diam. tang. poros		20	65	30	49.875	124.65	11.1648	249.92	6.2325	micra
Espes. parede vasos		10	7.5	5	5.25	.625	.7905	11.9	.0625	micra
Diâm. pont. intervasc.		10	7.5	5	6	4.444	2.108	74.06	.4444	micra
Diâm. pont. raiovasc.		10	7.5	5	5.5	1.1111	1.054	20.2	.1111	micra
Alt. parênc. axial		20	588	250	348	8	2.8284	2.2988	.4	micra
Diâm. cels. parênc. axial		20	30	15	232.875	23.9967	4.8986	100.5	.05	micra
Alt. raio unis.		20	140	30	80	28.0975	789.47	35.12	1.404	micra
Larg. raio unis.		20	12.5	7.5	13.625	6.8914	2.62515	50.579	.34457	micra
Raios / mm		20	8	6	6.85	.45	.6708	6.5693	.0225	
Alt. raio mult.		20	190	100	131.5	855.5263	29.2494	650.59	42.776	micra
Larg. raio mult.		20	40	15	25.625	47.2861	6.8764	184.531	2.3643	micra
Larg. raio mult.		20	3	2	2.1	.0947	.3077	47.619	.0000473	celulas
Comp. elem. vasc.		20	230	170	205	426.315	20.6474	207.9558	21.3157	micra
Comp. fibras		20	2440	640	788.375	441912	664.76	56053.52	22095.6	micra
Diâm. ext. fibras		20	1322.5	7.5	13.375	12.023	3.4674	89.891	.60115	micra
Diâm. int. fibras		20	15	2.5	5.125	14.7861	3.8452	288.5	.7393	micra
Espes. parede fibras		20	7.5	5	6.25	3.125	1.7677	50	.156	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	5	22	16	20.25	28.25	5.315	139.5	5.65	
	parênquima	5	16	13	14.75	2.9166	1.7078	19.7735	.58332	
	raios	5	15	7	12	112	3.4641	100	2.4	
	fibras	5	57	48	53.75	16.25	4.0311	30.232	3.25	

10. Dados quantitativos do xilema secundário de *Piptadenia communis* Burk.

		ESPÉCIE: <i>Piptadenia communis</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		40	13	4	7.65	5.6078	2.368	73.3	.1401	
Diam. tang. poros		40	190	30	149.125	1496.23	38.68	1003.33	37.4	micra
Espes. parede vasos		20	10	5	6	3.055	1.748	50.916	.15275	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	7.5	5	5.75	1.45	1.2	25.217	.2875	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	5	5	5	0	0	0	0	micra
Alt. parênq. axial		40	405	140	270	13.64	3.6932	5.051	.341	micra
Diâm. cels. parênq. axial		40	30	20	29.75	3842.03	6198	12914.3	96.059	micra
Alt. raio unis.		40	270	80	148.7	2750.26	52.44	1852.02	68.755	micra
Larg. raio unis.		40	10	17.5	13.75	3.6184	1.9022	26.3157	.09046	micra
Raios / mm		40	10	3	7.2	3.9578	1.9894	54.9694	.09894	
Alt. raio mult.		40	300	70	198.5	2992.36	54.7	1507.48	74.809	micra
Larg. raio mult.		40	11	6	7	1.6842	1.297	24.06	.042105	micra
Larg. raio mult.		40	2	2	2	0	0	0	0	celulas
Comp. elem. vasc.		40	570	170	379	12262.1	110.7343	3235.38	306.55	micra
Comp. fibras		40	1840	840	1438	66774.73	258.408	4643.58	1669.36	micra
Diâm. ext. fibras		40	22.5	7.5	13.375	13.996	3.7412	104.642	.3499	micra
Diâm. int. fibras		40	12.5	2.5	6.75	12.56	3.54	186.07	.315	micra
Espes. parede fibras		40	10	5	7.5	3.5355	12.5	166.66	.08838	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	10	20	16	17	2	1.4142	11.7647	.2	
	parênquima	10	16	15	15.75	.25	.5	1.5873	.025	
	raios	10	14	6	10.74	12.9166	3.5939	120.154	1.29166	
	fibras	10	60	55	57	5.333	2.3094	9.3561	.5333	

11. Dados quantitativos do xilema secundário de *Piptadenia gonoacantha* (Pers.) Macbr.

		ESPÉCIE: <i>Piptadenia gonoacantha</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		40	9	3	7	25.73	5.072	257.3	.64325	
Diam. tang. poros		40	274	110	174	22.33	4.7254	12.405	.55825	micra
Espes. parede vasos		20	8	2.5	5.3	3.0555	1.7479	5.76509	.15277	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	8	4	6	.873	.9343	14.55	.04365	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	4	7	5	4.213	2.0525	354.98	.21065	micra
Alt. parênq. axial		40	300	110	210	2132	4.6173	10.152	.533	micra
Diâm. cels. parênq. axial		40	15	10	12.5	15.74	3.9673	125.92	.3935	micra
Alt. raio unis.		40	230	45	115	3767	61.4	2753	.89	micra
Larg. raio unis.		40	28	12	25	2.3	1.49	16.46	.11	micra
Raios / mm		40	10.5	4	6	2.32	1.523	38.666	.058	
Alt. raio mult.		40	70	7	325	25241.1	158.87	7766.49	631.027	
Larg. raio mult.		40	85	12	48	114.81	10.7149	239.18	2.87	micra
Larg. raio mult.		40	48	23	30	.40789	.6386	14.8323	.02039	micra
Comp. elem. vasc.		40	415	120	300	253.7	15.96	119.5	13.3	micra
Comp. fibras		40	1600	500	900	57768	240.5	5348.9	2888	celulas
Diâm. ext. fibras		40	14	7.5	10	13.1	3.67	109.7	.67	micra
Diâm. int. fibras		40	8.5	5	5.5	14.6	3.79	255	.71	micra
Espes. parede fibras		40	6.5	2.5	4.5	5.33	2.33	59.3	1.66	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	10	20	12	17	74.232	8.6157	322.74	7.4232	
	parênquima	10	12	6	8	18.653	4.3189	66.61	1.8853	
	raios	10	16	10	12	12.9072	3.5926	107.56	1.29072	
	fibras	10	65	60	63	17.35	4.1653	36.145	1.735	

12. Dados quantitativos do xilema secundário de *Piptadenia obliqua* (Pers.) Macbr.

		ESPÉCIE: <i>Piptadenia obliqua</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		20	310	86	179.7	4029.58	63.47	2242.3	201.47	
Diam. tang. poros		20	77.5	20	51.875	276.23	15.6202	532.49	13.8116	micra
Espes. parede vasos		10	7.5	5	5.25	.625	.7905	11.904	.0625	micra
Diâm. pont. intervasc.		10	7.5	5	5.5	1.111	1.05409	20.2	.1111	micra
Diâm. pont. raiovasc.		10	5	2.5	4.5	1.111	1.05409	24.688	.1111	micra
Alt. parêng. axial		20	490	190	310	7.5	2.7386	.88341	.375	micra
Diâm. cels. parêng. axial		20	25	15	20.375	15.3125	3.9131	75.1533	.7656	micra
Alt. raio unis.		20	260	50	136.84	3767.25	61.3779	2752.99	188.3625	micra
Larg. raio unis.		20	15	10	13.5	2.2368	1.4956	16.5688	.11184	micra
Raios / mm		20	12	7	8.7	1.5894	1.26074	18.2689	.07947	
Alt. raio mult.		20	270	40	130	3767.25	61.3779	2752.99	188.3625	micra
Larg. raio mult.		20	15	10	13.5	2.2368	1.4956	16.5688	.11184	micra
Larg. raio mult.		20	2	2	2	0	0	0	0	celulas
Comp. elem. vasc.		20	250	190	213	253.6842	15.9274	119.1	12.684	micra
Comp. fibras		20	1640	800	1080	57768.42	240.3506	5348.92	2888.42	micra
Diâm. ext. fibras		20	20	7.5	12.6245	13.47038	3.6702	106.696	.6735	micra
Diâm. int. fibras		20	15	2.5	5.625	14.3914	3.7936	255.875	.71957	micra
Espes. parede fibras		20	5	5	5	0	0	0	0	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	5	28	20	25	24.666	4.9665	94.8692	4.9332	
	parênquima	5	30	25	28	22	4.6904	78.5714	4.4	
	raios	5	10	7	9	5.333	2.3094	59.255	1.066	
	fibras	5	40	34	38	30	5.4772	78.9473	6	

13. Dados quantitativos do xilema secundário de *Pseudopiptadenia nitida* (Benth.) Lewis & Lima.

		ESPÉCIE: <i>Pseudopiptadenia nitida</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm²		40	20	12	17.8	.405	.63639	2.2752	.010125	
Diâm. tang. poros		40	8.08	20	70.885	19.406	9.4052	27.337	.48515	micra
Espes. parede vasos		20	7.5	2.26	5.31	1.7672	1.3293	33.28	.05	micra
Diâm. pont. intervasc.		20	5	5	6.25	1.125	1.06	18	.05625	micra
Diâm. pont. raiovasc.		20	2	2	4	8	2.8284	200	.4	micra
Alt. parênc. axial		40	365.7	112	250.1	6.51	2.5514	2.6029	.16275	micra
Diâm. cels. parênc. axial		40	40	15	25	2.531	1.59	10.125	.06327	micra
Alt. raio unis.		40	230	30	117.25	105.125	10.253	89.65	2.6281	micra
Larg. raio unis.		40	17.79	10	14.1025	.1035	.3217	.734	.00258	micra
Raios / mm		40	12	5	8.725	.91124	.9545	10.444	.02278	
Alt. raio mult.		40	210	100	151	8	2.8284	5.298	.2	micra
Larg. raio mult.		40	33.86	15.91	23.635	.03645	.1909	.15422	.000911	micra
Larg. raio mult.		40	2	2	2	2	0	0	0	celulas
Comp. elem. vasc.		40	670	210	286	50	7.071	12.953	1.25	micra
Comp. fibras		40	1800	560	1199	11858	108.89	988.99	296.45	micra
Diâm. ext. fibras		40	22.5	4	12.8125	1.32031	1.149	10.3048	.033	micra
Diâm. int. fibras		40	19	1	7.075	.01125	.10606	.149	.00265	micra
Espes. parede fibras		40	4	1.5	2.75	3.125	1.7677	113.636	.078125	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	10	14	9	12	1.445	1.202	12.7312	.1445	
	parênquima	10	23	16	21	.03125	.1767	.14792	.003125	
	raios	10	11	4	10	10.125	3.1819	101.25	1.0125	
	fibras	10	58	51	57	2	1.41421	116	.2	

14. Dados quantitativos do xilema secundário de *Pseudopiptadenia contorta* (DC) Lewis & Lima.

		ESPÉCIE: <i>Pseudopiptadenia contorta</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		20	44	16	23.35	40.9763	6.40127	175.487	2.04881	
Diâm. tang. poros		20	107.5	25	68.75	530.593	23.034	771.77	26.5296	micra
Espes. parede vasos		10	10	2.4	6.25	4.5138	2.1245	72.2208	.45138	micra
Diâm. pont. intervasc.		10	10	5	7.5	2.7877	1.6666	37.026	.2777	micra
Diâm. pont. raiovasc.		10	7.5	5	5.5	1.111	1.054	20.2	.1111	micra
Alt. parênq. axial		20	537.5	135	418	12.72	3.5665	3.043	.636	micra
Diâm. cels. parênq. axial		20	37.5	17.5	27.25	32.8289	5.7296	120.47	1.6414	micra
Alt. raio unis.		20	310	40	172	5553.68	74.523	3228.88	277.68	micra
Larg. raio unis.		20	17.5	7.5	12.75	5.8552	2.41976	45.9231	.29276	micra
Raios / mm		20	17	7	11.8	7.5368	2.7453	63.871	.3768	micra
Alt. raio mult.		20	250	130	18.8	910.05	30.017	479.28	45.0525	micra
Larg. raio mult.		20	25	15	18.125	7.1546	2.6748	39.473	.3577	micra
Larg. raio mult.		20	2	2	2	0	0	0	0	micra
Comp. elem. vasc.		20	560	140	251	8346.31	91.3581	3325.22	417.31	micra
Comp. fibras		20	1640	600	1148	73953.6	271.94	6441.95	3697	micra
Diâm. ext. fibras		20	17.5	7.5	12.5	7.2368	2.69	57.894	.3618	micra
Diâm. int. fibras		20	12.5	2.5	6.75	5.9868	2.4468	88.693	.2993	micra
Espes. parede fibras		20	5	5	5	0	0	0	0	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	5	16	10	11.25	2.25	1.5	20	.45	
	parênquima	5	25	22	23.25	.9166	.9574	3.9423	.1833	
	raios	5	16	11	14	8.6666	2.9439	61.904	1.73333	
	fibras	5	53	51	51.5	.333	.5773	.6466	.0666	

CARACTERES		ESPÉCIE: <i>Piptadenia affinis</i>								
		nº medições	valor máx.	valor min.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		20	26	3	10.15	31.7131	5.631	312.44	1.5856	
Diâm. tang. poros		20	127.27	25.35	72.11	711.8224	26.68	987.13	35.5911	micra
Espes. parede vasos		10	13.15	2.26	6.13	13.4689	3.67	219.72	1.3468	micra
Diâm. pont. intervasc.		10	12.5	2.5	6	1.3888	1.1785	23.1466	.1388	micra
Diâm. pont. raiovasc.		10	7.5	5	5.75	1.4584	1.2076	25.3617	.1458	micra
Alt. parênq. axial		20	426.5	125	320	11.7	3.42	3.6562	.585	micra
Diâm. cels. parênq. axial		20	50	15	30.5	145.131	12.047	475.83	7.2565	micra
Alt. raio unis.		20	15	3	9.6	22.2666	4.7187	231.9437	1.1133	micra
Larg. raio unis.		20	12	10.5	7.5	.4225	.65	5.633	.021125	micra
Raios / mm		20	8	5	6.7	.6421	.80131	9.58358	.0321	
Alt. raio mult.		20	1050	110	464.5	66436.5	257.7529	14302.79	3321.82	micra
Larg. raio mult.		20	4	2	2.75	.40789	.6386	14.8323	.02039	micra
Larg. raio mult.		20	38.52	21	28.45	24	4.9	84.3936	1.2	micra
Comp. elem. vasc.		20	480	250	370	5000	70.7106	1351.35	250	micra
Comp. fibras		20	1520	480	918	65932.63	256.77	7182.2	3296.63	micra
Diâm. ext. fibras		20	28	11	17.3	19.8	4.449	114.45	.99	micra
Diâm. int. fibras		20	18	6	11	12.471	3.5314	112.859	.6235	micra
Espes. parede fibras		20	10	5	6.25	12.5	3.5355	200	.625	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	5	10	6	8.75	4.9166	2.2173	56.189	.98332	
	parênquima	5	2	4	5.25	.9166	.9574	17.459	.18332	
	raios	5	16	9	14.25	14.91666	3.8622	104.67	2.98332	
	fibras	5	73	70	71.5	9	3	12.5874	1.8	

16. Dados quantitativos do xilema secundário de *Pseudopiptadenia psilostachya* (Benth.) Lewis & Lima.

		ESPÉCIE: <i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv.padrão	coef.variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		80	21	6	14.8	27.4675	5.24	185.59	.3433	
Diam. tang. poros		80	159.77	23.56	89.1	302.58	17.39	339.59	3.78225	micra
Espes. parede vasos		40	12.5	5	8.29	10.3	3.21	124.31	.2576	micra
Diâm. pont. intervasc.		40	10	5	6.375	.7812	.8838	12.254	.01953	micra
Diâm. pont. raiovasc.		40	9	5	6.25	2.0138	1.4191	32.22	.05	micra
Alt. parênq. axial		80	610	430	510	855.5263	29.249	650.59	42.776	micra
Diâm. cels. parênq. axial		80	30	15	21	95.9703	9.7964	457	1.1996	micra
Alt. raio unis.		80	360	40	170	3383.94	58.1717	1990.55	19.9	micra
Larg. raio unis.		80	24	12	18	9.7969	3.13	54.42	.12246	micra
Raios / mm		80	12	5	9	2.7868	1.669	30.9644	.034835	
Alt. raio mult.		80	300	120	224	2667.36	51.6465	1190.78	33.342	micra
Larg. raio mult.		80	2	2	2	0	0	0	0	celulas
Larg. raio mult.		80	45.52	21.31	27.97	44.7561	6.69	160.01	.55945	micra
Comp. elem. vasc.		80	570	200	380	8457.63	91.46	2225.69	105.72	micra
Comp. fibras		80	2040	600	1200	91722.1	302.85	7643.5	1146.52	micra
Diâm. ext. fibras		80	20	7.5	14	24.01	4.9	171.5	.3	micra
Diâm. int. fibras		80	12.5	2	9	8.865	2.97	98.5	.11	micra
Espes. parede fibras		80	4	1	3	7.51	2.74	250.33	.0125	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	20	18	13	15	4.666	2.16	31.1	.2333	
	parênquima	20	16	12	12	.333	.577	2.775	.001665	
	raios	20	16	10	11	1.533	1.1547	12.1181	.06665	
	fibras	20	65	53	62	3	1.732	4.8386	.15	

17. Dados quantitativos do xilema secundário de *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) Lewis & Lima.

		ESPÉCIE: <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor mín.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		80	21	6	14.8	27.4675	5.24	185.59	.3433	
Diam. tang. poros		80	159.77	23.56	89.1	302.58	17.39	339.59	3.78225	micra
Espes. parede vasos		40	12.5	5	8.29	10.3	3.21	124.31	.2576	micra
Diâm. pont. intervasc.		40	10	5	6.375	.7812	.8838	12.254	.01953	micra
Diâm. pont. raiovasc.		40	9	5	6.25	2.0138	1.4191	32.22	.05	micra
Alt. parênq. axial		80	610	430	510	855.5263	29.249	650.59	42.776	micra
Diâm. cels. parênq. axial		80	30	15	21	95.9703	9.7964	457	1.1996	micra
Alt. raio unis.		80	360	40	170	3383.94	58.1717	1990.55	19.9	micra
Larg. raio unis.		80	24	12	18	9.7969	3.13	54.42	.12246	micra
Raios / mm		80	12	5	9	2.7868	1.669	30.9644	.034835	
Alt. raio mult.		80	300	120	224	2667.36	51.6465	1190.78	33.342	micra
Larg. raio mult.		80	3	2	2	0	0	0	0	celulas
Larg. raio mult.		80	45.52	21.31	27.97	44.7561	6.69	160.01	.58945	micra
Comp. elem. vasc.		80	570	200	380	8457.63	91.46	2225.69	105.72	micra
Comp. fibras		80	2040	600	1200	91722.1	302.85	7643.5	1146.52	micra
Diâm. ext. fibras		80	20	7.5	14	24.01	4.9	171.5	.3	micra
Diâm. int. fibras		80	12.5	2	9	8.865	2.97	98.5	.11	micra
Espes. parede fibras		80	4	1	3	7.51	2.74	250.33	.0125	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	20	16	11	15	4.666	2.16	31.1	.2333	
	parênquima	20	14	10	12	.333	.557	2.775	.001665	
	raios	20	12	10	11	1.533	1.1547	12.1181	.06665	
	fibras	20	68	59	62	3	1.732	4.8386	.15	

18. Dados quantitativos do xilema secundário de *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) Lewis & Lima.

		ESPÉCIE: <i>Pseudopiptadenia warmingii</i>								
CARACTERES		nº medições	valor máx.	valor min.	média	variância	desv. padrão	coef. variação	erro padrão	unidade
Poros / mm ²		20	22	10	14	26.11	5.11	139.65	1.305	
Diam. tang. poros		20	130	33	80	1726.2	41.5479	1492.95	86.3115	micra
Espes. parede vasos		10	9	7	5	3.055	1.748	47.007	.3055	micra
Diâm. pont. intervasc.		10	7.5	5	7.25	.625	.79056	6.25	.125	micra
Diâm. pont. raiovasc.		10	5	5	5	0	0	0	0	micra
Alt. parênq. axial		20	480	120	230	21.2	4.604	9.2173	1.06	micra
Diâm. cels. parênq. axial		20	45	17	31.6	12.73	3.5679	40.2848	.6365	micra
Alt. raio unis.		20	172	11	80	15.7	396	131	.39	micra
Larg. raio unis.		20	37	7	12	.4	.63	14.83	.03	micra
Raios / mm		20	6	3	5	1.502	1.22581	30.982	.07513	micra
Alt. raio mult.		20	600	90	372	24837.8	157.6	6676.83	1241.89	micra
Larg. raio mult.		20	37	12	20	112.8125	10.6213	200.11	5.6404	micra
Larg. raio mult.		20	3	2	4.25	1.88157	1.3715	44.2722	.09407	celulas
Comp. elem. vasc.		20	350	170	266	2567.36	53.5478	1077.95	143.368	micra
Comp. fibras		20	1520	760	1176	43014.73	207.39	56598.32	2150.73	micra
Diâm. ext. fibras		20	17.5	5	12	8.9473	2.9912	74.5608	.447365	micra
Diâm. int. fibras		20	7.5	2.5	4.87	3.60197	1.8978	2.66137	.180098	micra
Espes. parede fibras		20	8	2.5	5.5	3.501	1.8	2.556	.1795	micra
Porcentagem de tecidos	vasos	20	23	16	21	75.333	8.6794	396.4894	15.0666	
	parênquima	20	21	18	20	19.666	4.4347	74.2113	3.9332	
	raios	20	11	10	9	12.9166	3.5939	82.01	2.58332	
	fibras	20	54	46	50	16.25	4.0311	48.148	3.25	

APÊNDICE

As descrições botânicas das 18 espécies foram obtidas através de revisão de literatura.

1. *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

Descrição da Planta

Árvore de grande porte de 15 metros, com ramos glabros, estriados, tronco inerme, pouco frondosa.

Folhas: 28. pares de pinas multifolioladas; folíolo linear, assimétrico na base, obtuso, com costa média centralizada, margem ciliada e com um tufo de pêlos na inserção do pecíolo (LIMA ¹¹⁰).

2. *Anadenanthera falcata* (Benth.) Brenan

Descrição da Planta.

Árvore pequena, 4 metros de altura e 10 cm de diâmetro, cuja a casca é grossíssima (2-4 cm), dura e provida de profundos sulcos e elevadas cristas.

Folhas: folíolos coriáceos, nítidos, frequentemente falcados, pina com 10-18 jugas, folíolo 40-60 jugos, uninervado, nítido e glabro.

Flores: inflorescência em capítulo, glabro.

Frutos: legume fechado (LIMA ¹⁰⁰).

3. *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan

Descrição da Planta.

A árvore alcança 30 metros de altura e 90 cm de diâmetro; casca lisa, cinza com pequenas fissuras longitudinais, acúleos são poucos e só na fase jovem.

Folhas: bipinadas com 14-20 pares de pinas opostas, 50-60 pares de folíolos opostos, sésseis, membranáceos, lanceolados, arredondados e assimétricos na base, com a nervura central excêntrica, as outras obsoletas, reticulíneos, glabros ou excassamente pilosos, em geral medindo 3-6x1-2 mm; pecíolo com uma conspícua glândula negra, elipsóide, cuja abertura é rimosa, localizada junto à inserção e mais algumas menores entre as últimas pinas.

Glomérulos: esbranquiçados, globosos, 15-20 mm de diâmetro, ordenados em fascículos de 2-5, os quais ou são axilares ou se reúnem em panículas terminais; pedúnculos com 2-4 cm, conduzindo logo abaixo do receptáculo (oculto pelas flores) um anel de brácteas.

Flores: pequeninas, alvacentas; cálice com 1-2mm, tubuloso, denteado; corola tubulosa, 2 vezes maior; estames 10, livres; filetes longos 95-8 mm); anteras exsertas (TORTORELLI ¹⁴²).

4. *Anadenanthera peregrina* (L.) Brenan

Descrição da Planta.

Árvore com casca grossa, rugosa, verrucosa, aculeada quando nova.

Folhas: bipinadas, com 15-30 pares de pinas, opostas, estas medindo 4-8 cm; folíolos membranáceos, opacos, glabros.

Flores: inflorescência em glomérulo globoso, anteras sem glândula, pedúnculo glomerular com anel de brácteas bem abaixo das flores, o qual se desprende e desce para a base do pedúnculo, ovário sésil.

Frutos: legume atípico, deiscente por meio de uma única fenda. Sementes sem asa (LIMA ¹⁰⁰, RIZZINI ¹³⁰).

5. *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Brenan

Descrição da Planta.

Árvore de 15 metros de altura e 60 cm de diâmetro, casca rugosa, apresentando sulcos longitudinais e fissuras transversais.

Folhas: bipinadas, 3-6 pares de pinas com 20-30 pares de folíolos de 6-8 mm de comprimento por 1.5-3.0 mm de largura e nervura principal próxima ao bordo superior.

Flores: pequenas verde-amareladas, em espigas cilíndricas.

Frutos: planos, de 1 cm de largura e 10-20 cm de comprimento (LIMA).

6. *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan

Descrição da Planta.

Árvore que pode alcançar 20-30 metros de altura e 80 cm de diâmetro; râmulo angulosos e canaliculados na ponta, sem acúleos. Tronco alto de casca fissurada que se desprender em plaquetas ; gemas axilares múltiplas.

Folhas: 3-9 pares de pinas opostas ou alternas, de cerca de 5-8.5 cm de comprimento; pecíolo mais ráquis de 6-13.5 cm de comprimento, com glândula peciolar grossa, sésil, oblonga e 1-2 glândulas menores, redondas, entre os pares de pinas apicais, folíolos 21-39 pares por pina, aproximados, linear-lanceolados subfalcados, agudos, na base uniauriculados, subérigidos, discolores, epífilo escuro, lustroso, hipófilo opaco mais claro e opaco, 2-3 nervado com a costa submarginal em seco convexo, folíolos medindo 6-13.5 mm de comprimento por 1.5-2.5 mm de largura.

Flores: espigas axilares, cilíndricas, em geral solitárias, pedunculadas, de 5-9 cm de comprimento total; pequenas, numerosas sésseis com 1 bráctea diminuta, cor creme ou amarelado-esverdeadas, cálice pubérulo, campanulado, dentado; pétalas

lineares, livres, uninervadas; estames 10, livres, de 5-6 mm de comprimento, anteras elípticas com glândula caduca apical, ovário estipitado e glabro.

Frutos: legume típico que se abre por meio de 2 fendas, desprendendo as valvas, com fundas depressões entre as lojas seminíferas, ondulado, plano e retilíneo, relativamente fino, pardo-avermelhado escuro, por dentro pardo-amarelado. Sementes elípticas, planas, muito delgadas, castanhas, lisas, brilhantes, geralmente com um pequeno funículo aderente, circundadas por estreita asa membranácea que se rompe com facilidade medindo 12-15x 7-10mm (INOUE, RODERJAN & KUNIYOSHI⁸⁷).

8. *Piptadenia affinis* Burkart

Descrição da Planta.

Árvore parecida com *Piptadenia gonoacantha*, mas se diferencia pelos acúleos recurvos, folíolos mais largos, espigas mais curtas, flores vermelhas, legumes menores e funículo submarginal não fusionados.

Folhas: bipinadas de 6-9 pares de pinas, com glândula oval sésil, pecíolo com a ráquis de 5-11 cm de comprimento, pubérulos, pinas de 4.5-6.0 cm de comprimento; folíolos largamente oblongos subfalcados, mucronados, uniauriculados, de 6.5-12mm de comprimento por 1.5-3.3 mm de largura, discolores, o epífilo quando seco pardo-escuro glabro, lustroso, o hipófilo pubérulo

pálido, mais claro, bordo adpressamente ciliolado, nos folíolos maduros recurvos, costa excêntrica pinatinervada.

Espigas: paniculadas nos ápices foliados dos talos, pedúnculos e ráquis curtamente ferrugíneo-pubescentes; espigas 2 por nó, de 3.5-4.5 cm de comprimento.

Flores: sésseis pequenas, cálice pubescente de 1.0mm, corola glabra de 2,5 mm, os estames livres de 4.0-4.5 mm de comprimento; ovário estipitado glabro ou com muito poucos pelinhos apicais.

Fruto: legume linear-oblongo, reto, achatado, glabro, obtuso, sem o estípide de 4.5-8.5 cm de comprimento por 1.5-1.8 cm de largura, castanho-escuro marginado levemente nervado transversalmente e de faces onduladas. Cerca de 5-6 sementes por fruto, transversais, oval-orbiculares, exaladas, de 6x7 mm de comprimento e largura; funículo curto-marginal, não longamente soldado à valva como em espécies próximas (INOUE, RODERJAN & KUNIYOSHI⁸⁷).

9. *Piptadenia cobi* Rizz. & Matt.

Descrição da Planta.

Árvore de 15-30 metros e 60-100 cm de diâmetro, com excelente fuste; casca fina sem acúleos.

Folhas: com 9-11 pares de pinas, opostas, medindo 5-6 cm; folíolos 15-25 pares, opostos, sésseis, elípticos, arredonda-

dos e desiguais na base, obtusos, nitidamente coriáceos, brilhantes na face superior, na inferior pulverulento-tomentosos e apenas com a nervura central excêntrica visível, com as margens algo enroladas para baixo e curtamente ciliadas; pecíolo dotado de uma glândula basal colocada no meio, globosa, e umbilicada, e mais 1-3 glândulas no ápice, entre as pinas e, ainda, na ponta do eixo das pinas, pulverulento.

Espigas: alongadas e delgadas, agrupadas nas pontas dos ramos, com eixo-fulvo-viloso; pedúnculo com 10-15mm.

Flores: muito pequenas (2mm), um tanto vilosas; cálice campanulado, 5-denteado; corola 5-fendida, com lacínias triangulares; anteras providas de glândula apical manifesta. pedicelada, caduca; ovário séssil.

Fruto: grande e largo, abrindo-se mediante uma única fenda, permanecendo as valvas ligadas, plano, contínuo, sem depressões e retilíneo, a superfície parda, bastante nervosa e lisa, internamente amarelo, medindo 18-30x3.5-4.0 cm; sementes desconhecidas (RIZZINI ¹³⁰).

10. *Piptadenia communis* Benth.

Características da Arvore:

Apresenta em média 13 metros de altura comercial e 65 cm de diâmetro; tronco reto, cilíndrico (FEDALTO, MENDES & CORADIN ⁶⁸).

11 *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride.

Descrição da Planta

Árvore de 8-20 metros, com tronco até 30cm ou mais de diâmetro, aculeado, acúleos retos acroscópicos de base larga, em fileiras sobre as arestas, abundantes ou ralos (em uma variedade ausentes), curtos de 0.2-2.0mm de comprimento.

Folhas: amplas com 5-9 pares de pinas, estípulas inconspícuas, pecíolo com ráquis 9-11 cm de comprimento, ráquis pubérula, glândula peciolar sub-basal orbicular sésstil ou um pouco elevada em taça, outra sésstil entre as últimas pinas. Fólios 26-26 pares por pina, de 4.5-8.5 mm de comprimento por 0.8-1.3 mm de largura, lineares subfalcados aproximados, mucronados, glabros com bordo basalmente paucialado.

Espigas: longas, axilares ou curtamente arracimadas, de 6-9 cm de comprimento quase desde a base floríferas, ráquis muito pubescente, brácteas sésseis, lanceoladas, pubescentes, de 0.5-0.8 mm de comprimento.

Flores: esverdeadas ou cremosas com estames brancos, pedicelo muito curto, grosso e glabro, cálice de 1.0mm de comprimento, campanulado-dentado glabro, ciliolado, corola de 2.2-2.7 mm de comprimento, pétalas lineares livres, glabras, filamentos de 4.0-4.5 mm de comprimento, ovário glabro estipitado.

Fruto: vagem reta papirácea achatada, oblonga, obtusa, glabra com longo estípote (de 1.0-2.8 cm de comprimento), ima-

tura enegrecida por dessecação ,de 8.0-14.5 cm de comprimento (sem estípite) por 2.2-3.0 cm de largura, de bordos paralelos engrossados, faces transversalmente reticulado-venosas e deiscência completa bivalva sem elasticidade. Funículo transverso, soldado à valva .Cerca de 7-9 sementes por fruto.ovaladas, de 0.8-1.0x 0.6-0.8 cm de comprimento e largura, sem asa (INOUE, 87 RODERJAN & KUNIYOSHI)..

12. *Piptadenia obliqua* (Pers.) Macbr.

Descrição da Planta..

Somente foram encontradas informações sobre frutos e sementes..

Fruto: legume moniliforme, sementes longitudinais com endosperma e embrião com plúmula não diferenciada em pinas (LIMA¹⁰⁰)..

13. *Piptadenia paniculata* Benth.

Descrição da Planta:

Árvore de 6-10 metros, tronco de 20-25 cm de diâmetro, com ampla folhagem .

Folhas: 3-4 pares de pinas, folíolo mais ráquis de 6-14 cm de comprimento ,com grossa glândula séssil, orbicular, na base superior do pecíolo e uma menor nos extremos raqueal e pinar; pinas com ráquis pubérula no bordo superior, com 6-10 pares de

folíolos, opostos herbáceos, elípticos ou ovais a obovais, obtusos, mucronados a emarginados de 0.9-2.8 cm de comprimento por 0.4-1.1 cm de largura, na base assimétrico-cuneados, os apicais em geral maiores, todos levemente discolores, face superior glabra lustrosa, a inferior pubescente-velutina, nervação pinado-reticulada com a costa central.

Espigas: filiformes ereto-divergentes delgadas, de 7-10 cm de comprimento, de ráquis pubescente, reunidas em panículas apicais e subapicais que ultrapassam pouco a folhagem.

Flores: pequenas, pubérulas, sésseis, pubescentes, brancas ou cremes, cálice de 1.0-1.5 mm, corola de 2.5 mm de comprimento, os estames de 4.0-5.0 mm de comprimento, pétalas erguidas, não recurvas na ântese; ovário estipitado, glabro ou pubérulo.

Fruto: legume reto, compresso-achatado, papiráceo, de deiscência bivalva sem elasticidade, medindo 10-18 cm de comprimento por 2.7-4.0 cm de largura de valvas reticulado-venosas e ambas as margens prominentes, de cor castanha; funículo soldado por sua maior extensão à face interna da valva, de modo que a semente parece inserta quase em seu meio, a aproximadamente 1 cm da sutura placentar. Semente castanha, achatada, elíptico-oval, sem asa (INOUE, RODERJAN & KUNIYOSHI).

14. *Pseudopiptadenia contorta* (DC) Lewis & Lima

Descrição da Planta

Árvore inerme, alta.

Folhas: bipinadas glabras, de 12-16 pares de pinas, multifolioladas, folíolos pequenos lineares 30-40 jugos, glabro, ciliado nas margens, mais ou menos coriáceos, com costa média submarginal, base truncada, oblíqua e ápice obtuso, com 4.0x0.5mm.

Flores: em espigas alongadas, dispostas em panículas curtas, ovário vilosíssimo, anteras com glândula apical.

Fruto: legume linear, curvo, com 20-30 cm de largura, faces lisas, levemente venosas, bordos paralelos, deiscência pela sutura placentar geralmente côncava. Semente elíptico-ovalada, alada comprimida, tênue, castanho-avermelhada, de 2.0-2.3 x 0.8-1.0cm de comprimento e largura, funículo subapical. (BARROSO¹³,
98
LEWIS & LIMA).

15. *Pseudopiptadenia nitida* (Benth.) Lewis & Lima

Descrição da planta

Árvore mediana , atinge 25 metros, com ramos glabros.

Folhas com 6-8 pares de pinas multifolioladas, raque foliar pilosa; folíolo glabro, nítido na página ventral, com costa média centralizada, base levemente assimétrica, ápice obtuso.

Flôres em espigas alongadas, paniculadas.

Legume linear, com valvas coriáceas; estípulas
minúsculas(BARROSO¹³).

16. *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC) Lewis & Lima

Dados fenológicos: exemplares floríferos são predominantemente coletados no período de junho a janeiro e com frutos de fevereiro a julho.

Descrição da Planta

Árvore de 5-15 metros, tronco com 25-35 cm de diâmetro, os râmulos jovens estriados, lenticelados.

Folha: com 7-10 pares de pinas, multifolioladas, folíolos oblongo-subovais obtusos subfalcados subnervado glabro nítido, 4.0 mm de comprimento e 1,2 mm de largura (LEWIS &
98 LIMA).

17. *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) Lewis & Lima

Época de floração e frutificação: exemplares floríferos são predominantemente coletados no período de junho a janeiro e com frutos de fevereiro a julho.

Descrição da planta

Árvore de 5-15 metros, tronco com 25-35 cm de diâmetro, os râmulos jovens estriados, lenticelados.

Folhas: raque foliar de 2-5 cm de comprimento, pecíolo com 15-26 mm de comprimento; glândula depressa-pateliforme a elíptica, inserida na porção médio-basal do pecíolo, ou logo acima do púlvino. Pinas em 7-10 pares, raque das pinas maiores com 4.5-7.0 cm de comprimento. Folíolos das pinas maiores em 9-14 pares, rômbico-oblongos, glabros, os de posição mediana na raque com 7.5-13.5 x 3.5-6.5 mm, com ápice obtuso, levemente apiculado, base oblíqua, truncada, rígidos, face ventral pouco nítida, esverdeada; face dorsal opaca, venulosa, com nervura mediana levemente proeminente originando 3-4 ramos broquidódomos, e venação terciária irregular, evidente.

Espigas: solitárias ou em grupos de 2-3 na axila foliar das folhas mais superiores e/ou em panículas terminais sem folhas; pedúnculo com cerca de 3-5 mm de comprimento; caducas antes da antese.

Flores: albas, amareladas, densamente pilosas, com cálice campanulado 1.1 mm de comprimento, levemente pentanervado, com dentes deltóides com 0.2 mm de comprimento; corola 1-8 mm de comprimento, com lobos de 0.6 mm de comprimento, com ápice minutamente caudado-atenuado, involuto e penicelado. Androceu com estames levemente unidos na base, anteras com 0.6 x 0.35 mm, com glândula curtamente estipitado, glabro.

Fruto: folículo oblongo, plano-comprimido, rígido, ápice curtamente rostrado, margem espessada de sinuosa a irregularmente constricta, com superfície glabra, reticulada, com 9.0-26.5 x 2.0-3.2 cm (estípite com cerca de 1 cm de comprimen-

to). Sementes suborbiculares em número de 6-12, com 12-15 mm de largura(LEWIS & LIMA).

98

18. *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) Lewis & Lima.

Dados fenológicos: floresce de outubro a dezembro e talvez em outros meses; os grandes legumes largos se observam desde julho e amadurecem em novembro e dezembro.

Utilização: fornece ótima madeira e lenha. Poderia ser cultivada como planta ornamental devido seu porte esbelto e linda folhagem.

Descrição da Planta

Árvore grande, com cerca de 15 a 35 metros de altura e tronco de 50 cm a 1.0 metro de diâmetro. Gemas axilares múltiplas, lenticelas longitudinais.

Folhas: 6-10 pares de pinas, amplas estípulas incospícuas, glândula peciolar sésil, redonda ou oval; ráquis pubérulas no bordo superior, pecíolo mais ráquis de 7-15 cm de comprimento; pinas de 4.5-6.0 cm de comprimento. Folíolos com 16-26 pares por pina, opostos, distantes entre si tanto ou algo mais do que a sua própria largura, herbáceos, linear-subfalcados agudos, uniauriculados, de 4-7mm de comprimento por 1.0-1.8 mm de largura, discolors, acima glabros, escuros e algo côncavos quando secos, hipófilo e bordo pubescentes, 2-3 nervados com costa excêntrica.

Ráceros: axilares e subpaniculados espiciformes de 7-13 cm de comprimento, ráquis pubescentes, flores de cor creme, unibracteadas, brácteas de 1mm de comprimento, pubescentes, caducíssimas.

Flores: muito curtamente pubescentes, pequenas, cálice 0.5-1.0mm de comprimento, campanulado-pubescente; corola 2.0-2.5 mm de comprimento, pubérula, pétalas unidas, estames 5mm, estilete 6.0mm de comprimento, ovário glabro estipitado.

Fruto: legume foliular oblongo muito largo e coriáceo, um por espiga, reto ou arqueado, pardo-escuro de margens grossas e faces longitudinalmente venosas, deiscência somente pela sutura placentar, ambos os extremos obtusos; estípite 0.5-1.0 cm de comprimento, vagem (sem estípite) de 14-22 cm de comprimento por 3.3-4.8 cm de largura. Semente várias, ovais, planas, tênues, estreitamente aladas, muito delgadas, pardacentas, de 2.0-2.5 cm⁸⁷ de comprimento por 1.5 cm de largura (INOUE, RODERJAN & KUNIYOSHI)